

РАДИО ФРОНТ

21-22

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО ФРОНТ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СНК СССР

№ 21–22 1940

Год издания XVI

МАССОВЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СОВЕТСКОГО РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

Великая годовщина

С огромной радостью и торжеством встретил советский народ XXIII годовщину Великой Октябрьской социалистической революции.

Минувший год принес новые победы стране социализма. Это был год дальнейшего роста хозяйственной, культурной и оборонной мощи Советского Союза. Вслед за народами Западной Украины и Западной Белоруссии в счастливую семью советских народов влились многомиллионные массы трудящихся Бессарабии, Северной Буковины, Эстонии, Литвы и Латвии. Вместо одиннадцати стало шестнадцать братских Союзных Советских Социалистических Республик. На 23 миллиона человек увеличилось население нашей необъятной родины.

Благодаря мудрой сталинской внешней политике советский народ не втянут в орбиту второй империалистической войны, пламя которой уже горит над Европой, Азией и Африкой. Несмотря на все усилия и провокации поджигателей войны, советское правительство обеспечило мирный социалистический труд для своего народа, неустанно укрепляя оборонную мощь СССР.

Весь советский народ охвачен трудовым энтузиазмом. Широко развернулось социалистическое соревнование металлургов, угольщиков, нефтяников, текстильщиков. К великой годовщине Октября рабочий класс нашей страны добился новых производственных успехов. Так, в Донбассе 80 шахт перевыполнили восьмимесячную программу. По сравнению с июлем черная металлургия во второй декаде сентября увеличила выплавку чугуна на 12,4%; выплавку стали — на 12,5%; добычу руды на 17,3%. Подмосковный угольный бассейн перевыполнил сентябрьский план. По сравнению с сентябрем прошлого года текстильная промышленность выполнила сентябрьский план на 17,8% больше, повысив на 13,8% производительность труда.

За последний год вошло в строй много новых промышленных предприятий, среди которых такие гиганты, как Ново-Тагильский металлургический завод, Средне-Уральский медеплавильный, Чирчикский электрохимический комбинат, Краматорский завод тяжелого станкостроения и др. Сооружен ряд новых линий электропередач и железнодорожных линий. Много новых типов машин, станков, двигателей, приборов внедрено за этот год в нашу промышленность и сельское хозяйство.

Идет в ногу с рабочим классом и колхозное крестьянство. Показателем его огромных успехов явилась в этом году Всесоюзная сельскохозяйственная выставка. На ней показывали свои достижения 40 572 хозяйства и 286 994 передовых колхозника. В этом году экспонентов на выставке было на 130 900 больше, чем на выставке 1939 г.

Страна социализма получила такие гигантские народные сооружения, как Большой Ферганский канал им. Сталина в Узбекистане, Самур-Дивичинский — в Азербайджане, Тщикское водохранилище в Краснодарском крае, дорожное «Восточное кольцо» в Казахстане и т. д.

Исключительную роль в подъеме нашего хозяйства сыграли Указы Президиума Верховного Совета СССР о переходе на 8-часовой рабочий день и 7-дневную рабочую неделю и об ответственности за выпуск недоброкачественной продукции. Эти Указы, как и Указ о создании государственных трудовых резервов, направлены на дальнейшее укрепление народного хозяйства страны и ее оборонной мощи.

Непрерывно повышается и материально-культурный уровень нашего народа. В текущем учебном году в СССР обучаются 47 млн. чел., т. е. в 6 раз больше, чем в 1913/1914 г. Чрезвычайно показательны и цифры общей грамотности населения. Если в 1897 г. грамотных в России насчитывалось 24%, то по переписи 1939 г. число грамотных составляло 81,2%. На 1000 чел. населения в Советском Союзе приходится 184 учащихся начальных и средних школ, в то время как в Англии — 144,9; во Франции — 135,6; в Италии — 120,1.

Еще более разительную картину мы наблюдаем в области высшего образования. В 1940 г. в Союзе обучаются свыше 600 тыс. студентов, что превосходит число студентов Англии, Франции, Италии, Японии и Германии вместе взятых.

Наша родина продолжает показывать образцы героического труда советских патриотов. Вслед за папанинцами в сокровищницу мировой науки внесли свой вклад герои-седовцы. Советские ученые — П. Л. Капица, А. Е. Фаворский, М. Ф. Шостаковский и др. — сделали весьма важные открытия в области физики, химии и биологии, чрезвычайно полезные для практических задач социалистического строительства. Такие выдающиеся конструкторы советских самолетов и авиамоторов, как Н. Н. Поликарпов, Б. Г. Шпитальный, А. С. Яковлев, А. А. Микулин, В. Я. Климов, получили звание Героя Социалистического Труда. За выдающиеся достижения в деле создания новых типов вооружения получили это высокое звание тт. В. А. Дегтярев, Ф. В. Токарев, В. Г. Грабин, И. И. Иванов, М. Я. Крупчатников. Сотни и тысячи стахановцев промышленности и колхозных полей прославили свои имена новыми достижениями в предоктябрьском социалистическом соревновании. В боевых действиях с финской белогвардейщиной героические бойцы Красной армии покрыли неувядаемой славой нашу родину.

Радостно встретили XXIII годовщину Великого Октября трудящиеся новых советских республик. Еще недавно под капиталистическим ярмом польской шляхты, румынских бояр и прибалтийских баронов изнывали трудящиеся массы Западной Украины и Западной Белоруссии, Бессарабии и Северной Буковины, Эстонии, Латвии и Литвы. Там, где бездействовали заводы и фабрики, где царили голод и безработица, открываются сейчас новые предприятия. Многие тысячи рабочих получили вновь работу, право на свободный и радостный социалистический труд. Заново созданы школы, высшие учебные заведения, детские сады. Земля отобрана у помещиков и отдана крестьянам. Под солнцем Сталинской Конституции забила ключом политическая активность масс.

Накануне XXIII годовщины Октября трудящиеся Советского Союза с большим воодушевлением отмечали вторую годовщину со дня выхода в свет «Краткого курса истории ВКП(б)» — этой замечательной сталинской энциклопедии марксизма-ленинизма. Не только партийный актив, но и сотни тысяч трудящихся изучают эту прекрасную книгу и черпают в ней вдохновение, силу и уверенность для своего труда.

Совсем в иных условиях встретили Октябрьскую годовщину трудящиеся капиталистических стран. Англо-французские поджигатели войны сделали все, чтобы разжечь империалистическую бойню и ввергнуть многомиллионные народные массы в мир нищеты, страдания и смерти. Уже второй год длится война в Европе и четвертый год — в Китае, но конца этой кровавой разрушительной войны не видно. Империалистические хищники, запутавшиеся в раздирающих их противоречиях, ищут выхода из тупика в кровопролитной бойне, втягивая в орбиту войны все новые и новые страны.

Пламя пожара войны из Европы уже перекинулось в Африку. В самой Европе война охватывает все новые и новые очаги. Совсем недавно, науськиваемая поджигателями войны, вступила в империалистическую бойню Греция. Уже разрушены и опустошены города и селения Франции, Бельгии, Голландии, Норвегии. Ежедневно сотни и тысячи самолетов бомбят города Англии и Германии. Сотни тысяч беженцев с семьями и детьми бродят по опустошенным войной странам, без крова и хлеба, полные гнева и отчаяния.

Растет бешеная гонка вооружений. Новые пакты и военные союзы капиталистических стран направлены на дальнейшее развязывание войны, которая может захватить весь мир. Растет безработица. В Англии имеется около миллиона безработных, которые лишены куска хлеба. И в то же время правительство Англии на ведение войны тратит ежедневно 10 млн. фун. стерлингов. В США, которые все более и более активно включаются в войну, голодают 10 млн. безработных. А наряду с этим 400 основных капиталистических организаций Америки получили только за первое полугодие 1940 г. 2 млрд. 280 млн. долл. прибыли.

В обстановке ожесточенной мировой империалистической бойни Советский Союз проводит свою незыблемую политику мира, обеспечивая мирный социалистический труд и неприкосновенность своих границ. В своем морально-политическом единстве, вдохновляемый гением Сталина на победоносное строительство коммунизма, бодро и уверенно идет к своей конечной цели по ленинскому пути могучий советский народ. Помня указание своего любимого вождя о капиталистическом окружении, он неустанно заботится об оборонной мощи СССР, повседневно крепит и вооружает нашу доблестную Красную Армию, Военно-Морской Флот и Красный Воздушный Флот.

Да здравствует XXIII годовщина Великой Октябрьской Социалистической революции!

Да здравствует великий советский народ!

Да здравствует вождь коммунистической партии и трудящихся всего мира товарищ Сталин!



Канун Великой Октябрьской социалистической революции. В Петрограде работает Военно-революционный комитет, руководит которым товарищ Сталин. 24 октября радиостанция крейсера «Аврора» передает обращение комитета всем местным Советам и полковым комитетам о борьбе против контрреволюции, стягивающей к Петрограду воинские части, чтобы попытаться задушить пролетарскую революцию.

Эта радиограмма оказала свое действие. Благодаря мерам, своевременно предпринятым Военно-революционным комитетом, ставка Временного правительства на разгром революции потерпела провал.

На другой день, в 10 час. утра 25 октября (7 ноября по новому стилю), та же радиостанция «Авроры» сообщает всему миру: «...Временное правительство низложено. Государственная власть перешла в руки органа Петроградского Совета рабочих и солдатских депутатов — Военно-революционного комитета...».

Ожесточенный саботаж контрреволюционеров, прекращение проволочных связей по важнейшим направлениям, умышленно осуществленное врагами пролетарской революции, не помогли. Из радиограмм в те дни узнавали фронтовики, следившие за событиями, об аресте Временного правительства, бегстве Керенского, первых декретах советской власти о мире, о земле.

12 ноября по радио идет написанная Владимиром Ильичем первая радиограмма от имени советского правительства, адресованная «Всем, всем, всем»:

«Всероссийский съезд Советов выделил новое Советское правительство. Правительство Керенского низвергнуто и арестовано. Керенский сбежал. Все учреждения в руках Советского правительства...

Председатель Советского правительства
Владимир Ульянов (Ленин)»

В своей книге «О Ленине» товарищ Сталин рассказывает:

«Первые дни после Октябрьской революции, когда Совет Народных Комиссаров пытался заставить мятежного генерала, главнокомандующего Духонина, прекратить военные действия и открыть переговоры с немцами о перемирии».

В главном штабе у прямого провода товарищи Ленин и Сталин ведут переговоры с Духониным. Когда Духонин и ставка категорически отказались выполнить приказ Совнаркома, Ленин обратился к солдатам через голову командного состава с призывом окружить генералов, прекратить военные действия, связаться с австро-германскими солдатами и взять дело мира в свои собственные руки.

В ночь на 22 ноября Ленин и Сталин приехали на военно-морскую радиостанцию в Новой Голландии (Петроград). Здесь Владимир Ильич написал текст воззвания:

«Всем полковым, дивизионным, корпусным, и другим комитетам, всем солдатам революционной армии и матросам революционного флота... Солдаты! Дело мира в Ваших руках. Вы не дадите контрреволюционным генералам сорвать великое дело мира... Пусть полки, стоящие на позициях, выбирают тотчас уполномоченных для формального вступления в переговоры о мире... Совет Народных Комиссаров дает Вам права на это...».

В присутствии товарищей Ленина и Сталина эта радиограмма с пламенными словами в защиту мира была немедленно передана.

Призыв Ленина проник в солдатские массы. Восстание фронтовиков вскоре разнесло ставку — один из оплотов контрреволюции.

Таковы были радиограммы первых дней Октября.

В. Шамшур

Выполняем решения XVIII съезда ВКП(б)

С. А. Покровский

Начальник управления радиофикации Наркомата Связи СССР

В решениях XVIII съезда ВКП(б) записано: «Увеличить в 2,3 раза количество приемных радиотрасляционных точек». Это обязывало Наркомат связи к концу третьей пятилетки — 1942 г. довести число радиоточек до 6,4 миллиона.

За первые три года пятилетки должно было быть установлено 1700 тыс. радиотрансляционных точек. К XXIII годовщине Октябрьской социалистической революции этот план был выполнен на 102%.

Особенно усиленно в этом году развернулось строительство новых узлов проволочного вещания в западных областях Украины и Белоруссии, в Карело-Финской и Молдавской республиках. Всего во вновь присоединенных к СССР областях построено свыше 40 радиоузлов, большинство из них мощностью до 500 ватт.

Одновременно с ростом сети увеличивалась звуковая мощность на каждую трансляционную точку и средняя продолжительность вещания.

В 1938 г. средняя мощность на одну точку составляла 180 милливатт, в 1940 г. она возросла до 194 милливатт. Средняя продолжительность вещания в 1938 г. составляла 13,3 часа в сутки, а в 1940 г. — 14,8 часов.

Увеличение продолжительности вещания и увеличение звуковой мощности свидетельствуют о значительном улучшении работы узлов, росте их технической мощности, увеличении производительности труда обслуживающего их персонала.

Увеличение мощности технической базы радиофикации за истекшие три года третьей пятилетки произошло в результате резкого сдвига в структуре узлов. Помещенная ниже таблица показывает рост мощности узлов.

Годы	До 9 W	9 W	10 W	30 W	100 W	200 W	500 W	Свыше 500 W	Другие мощности	Всего радиоузлов
На 1/I 1938 г.	371	1485	367	541	54	243	413	140	124	3737
На 1/I 1940 г.	61	693	495	121	499	75	566	487	835	3832

Это позволило увеличить среднюю мощность узла с 130 ватт в 1938 г. до 237 ватт в 1940 г., тем самым ликвидировав перегруженность на ряде узлов, и создать резервы для нового развития радиотрансляционной сети.

Необходимо особо подчеркнуть, что рост мощности радиоузлов происходит в значительной степени не за счет строительства новых, более мощных, а за счет изменения режима работы старых узлов.

Большая экспериментальная работа, проводимая инженерами тт. Малининым, Сороловым и Аптекманом, выявила возможность увеличения мощности 30, 200 и 500-ваттных усилителей.

Метод увеличения мощности, предложенный этими товарищами, ценен своей простотой и возможностью его осуществления самими работниками узлов.

Применение этого метода позволило увеличить мощность 9-ваттных узлов до 25 ватт, 30-ваттных — до 100 и 200-ваттных — до 650 ватт.

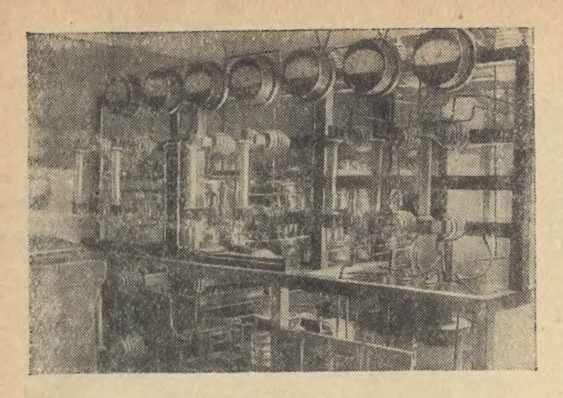
Во всех схемах увеличения мощности применена отрицательная обратная связь и перевод усилителей в режим класса AB_2. В результате этих работ хозяйство радиофикации уже в текущем году должно получить только по 30 и 200-ваттным узлам дополнительную мощность более 140 киловатт.

Увеличение мощности радиоузлов путем перевода их в новый режим без применения дополнительной аппаратуры дало значительную экономию средств.

Реконструкция мелких узлов позволила значительно улучшить их эксплоатацию. Увеличение мощности районных узлов позволило применить новый способ радиофикации отдаленных сельских пунктов путем сооружения глубоких (до 40 километров) фидерных магистралей.

Мелкие узлы мощностью до 10 ватт, составлявшие в начале пятилетки половину всех узлов системы Наркомсвязи, в 1940 г. путем реконструкции и объединения в более мощные сокращаются до 20% и почти полностью ликвидируются в 1941 г.

Решен также вопрос наилучшего использования сетей проволочного вещания путем введения нового режима, позволившего уплот-



Мощный блок 5-kW подстанции Ленинградской городской радиосети

нить нагрузку на сети. Это уплотнение экономит до 30% металла при постройке линии.

Однако эти успехи не решали основных задач в вопросах радиофикации села.

Сооружение крупных районных узлов, проводимое в целях экономии капиталовложений и расходов на эксплоатацию, натолкнулось на необходимость строительства огромных линейных сооружений. Объем этих сооружений требовал сотен тысяч тонн проволоки, получить которую от промышленности в ближайшее время не представлялось возможным.

Вследствие этого радиофикация пошла по другому пути, по пути создания маломощного экономического узла, имеющего простое управление и экономичное питание, рассчитанного на радиофикацию одного-двух сельских пунктов.

Разработанные ЛОНИИС новые 5- и 10-ваттные узлы, несмотря на свою маломощность, не являются заменой ликвидируемых узлов такой же мощности. Эти узлы значительно дешевле старых, проще в управлении и питаются не от аккумуляторов, а от элементов, позволяющих эксплоатировать узлы в течение года без замены источников питания.



Начальник службы станций Ленинградской городской радиосети В. Ф. Плющев, награжден медалью „За трудовое отличие". Работает в системе радиофикации с ее основания. Отличный специалист в области линейного хозяйства

Одновременно с созданием аппаратуры, позволяющей широко радиофицировать колхозную деревню, разработана сверхмощная усилительная аппаратура в 1500 и более ватт для радиофикации крупных городов.

В обслуживании хозяйства радиофикации занято свыше 25 тыс. чел. Созданы квалифицированные кадры инженерно-технического персонала, тысячи радиолюбителей заняли места за пультами узлов.

Рост организации хозяйства прежде всего сказался на повышении производительности труда работников радиофикации. Только за период первых двух лет третьей пятилетки производительность труда одного работника выросла с 2000 часо-точек в 1938 г. до 2500 часо-точек в 1940 г.



Помощник начальника Октябрьского радиоузла Ленинграда А. И. Иванов, награжден медалью „За трудовое отличие". Старейший работник радиофикации

Многие узлы включились в социалистическое соревнование и успешно выполняют утвержденные им планы. Большинство работников радиоузлов, поняв политическую важность своей работы, достигли крупных успехов в области безаварийной эксплоатации хозяйства радиофикации.

Так например, т. Андриянченко, линейный надсмотрщик Ростовского радиоузла, был послан на самый большой и запущенный участок. В месячный срок без каких-либо капитальных затрат он привел этот участок в образцовый порядок и снизил повреждения до нуля.

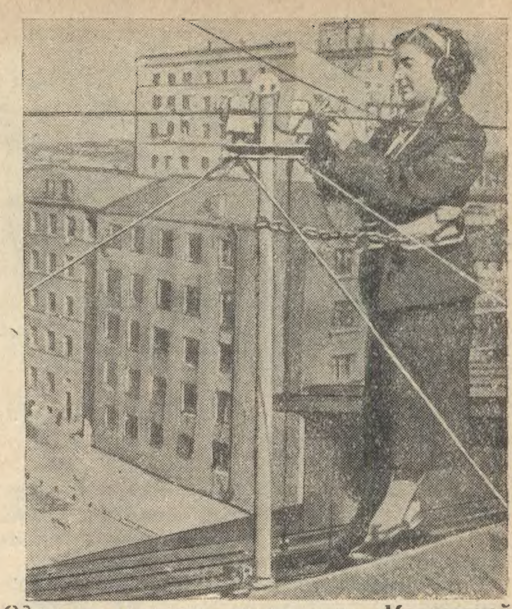
Многие надсмотрщики, взяв на себя обслуживание двойных участков, не только отлично справляются с ними, но успевают еще принимать участие в расширении сети узла и радиофикации окрестных колхозов. Тт. Фаддеев А. А. и Кабанов А. З., надсмотрщики Пушкинского узла (Московская область), не только привели в образцовый порядок свои укрупненные участки, но с помощью колхозников радиофицировали окрестные колхозы.

Совмещение профессий, уплотнение рабочего дня позволили в ряде радиоузлов перейти на обслуживание радиоузлов сокращенным штатом. Это особенно относится к мелким сельским радиоузлам, так как они в своем

большинстве дефицитны вследствие необходимости содержания на этих узлах большого штата, состоящего из различных профессий (станционного техника, моториста, линейного надсмотрщика). Совмещение профессий и уплотнение рабочего дня дали возможность тт. Окорокову и Барбашину (Волынский район) и Кузнецову и Ужокину (Покровский район, Орловская область) не только успешно эксплоатировать небольшие узлы, но и заниматься развитием трансляционной сети, доказав этим самым возможность безубыточной эксплоатации небольшого сельского радиоузла.

До сих пор считалось, что работа линейного надсмотрщика, связанная с лазанием на столбы, крыши домов и т. п., исключительно «мужская» профессия.

Стахановка В. И. Пронина (Моск. гор. сеть) опровергла это мнение и не только отлично справляется с работой линейного надсмотрщика, но и далеко опередила лучших линейщиков Московской сети. Среднее месячное количество заявок о повреждениях на участке т. Прониной равно 0,2 на 1000 абонентов при 0,5 в среднем по Московской сети. Обслуживая одновременно одну из московских подстанций, т. Пронина не допустила в 1940 г. ни одной минуты простоя этой подстанции.



Одна из лучших стахановок Московской городской радиосети надсмотрщик т. Пронина

Многие стахановцы и стахановки радиофикации не только отлично работают на своих участках. Они систематически повышают свою квалификацию, помогают отстающим, осваивают технику, накапливают теоретические знания. Так, т. Борисова, дежурный техник на Автозаводском узле (г. Горький), заочно кончает Институт связи.

Однако, отмечая значительные достижения в вопросах радиофикации, нельзя не остановиться на ряде существенных недостатков. Еще имеются факты плохой работы радиоузлов, неоправданных простоев по вине отдельных работников. В отдельных местах слабо борются с повреждениями и не выявляют причин их появления.

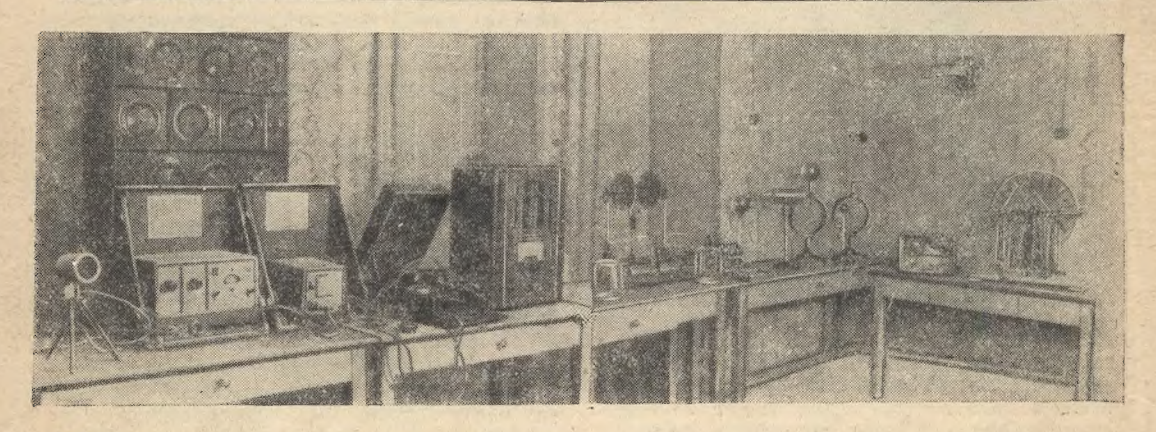
***

Дальнейшее развитие радиофикации ставит перед ее работниками ряд задач, среди которых основными являются: использование скрытых резервов мощности, борьба за повышение качества проволочного вещания. Немаловажным делом является также создание дешевой энергетической базы.

Большое распространение должны найти новые источники электроснабжения: газогенераторы, микрогидрогенераторы, ветряные энергобазы, в значительной степени удешевляющие стоимость эксплоатации узлов проволочного вещания.

Значительную помощь хозяйству радиофикации, особенно на селе, должны оказать радиолюбители. Они должны взять на себя инициативу по созданию небольших колхозных радиоузлов и уходу за ними.

Культурный рост трудящихся нашей страны требует как быстрого развития трансляционной сети, так и улучшения качества ее работы.



Радиотехнический кабинет в Дрогобыче

Радио
НА САМОЛЕТЕ Л-760

Ю. Локшин

На старте стоит, широко распластав крылья, 64-местный самолет Л-760. Гигантская птица готовится к вылету в очередной рейс. Пассажиры удобно рассаживаются в креслах и комфортабельных купе. Экипаж занят последними приготовлениями. Через несколько минут «летающий дом», общий полетный вес которого составляет 45 тонн, легко поднимется в воздух, наберет высоту и скроется за горизонтом. Пройдет 7—8 час., и он опустится на расстоянии полутора тысяч километров от столицы.

В сложнейшей системе механизмов этого воздушного корабля особое место занимает его радиооборудование. Оно сосредоточено в небольшой уютной и портативной кабине — радиорубке, расположенной в центральной части фюзеляжа.

Однажды кто-то заметил, что на дверях радиорубки следовало бы сделать надпись: «Здесь — глаза и уши самолета». Действительно, в радиорубке имеется все, чтобы в любых условиях и при какой угодно погоде видеть и слышать. Экипаж может «видеть» свой маршрут сквозь туман, облака и ночной мрак, слушать радиостанции, принимать сообщения с земли, передавать собственные сводки, переговариваться с городами и аэропортами.

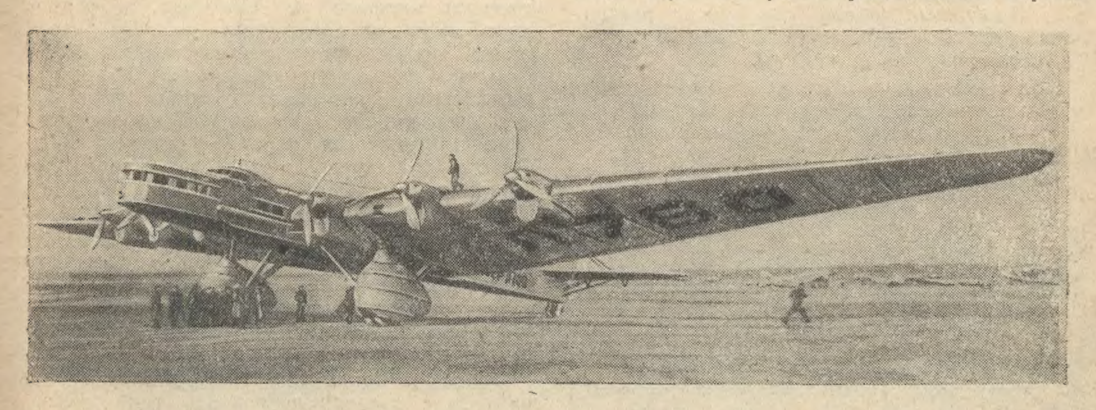
Как известно, на самолете Л-760 работают 6 моторов. Но в помещении радиорубки, хорошо защищенной звуконепроницаемым материалом, шум моторов не мешает работать, а при надетых телефонных наушниках его и вовсе не слышно.

На самолете установлена всеволновая радиостанция, позволяющая держать дуплексную (телеграфную и телефонную) радиосвязь с аэропортами. Для резерва имеется аварийная радиостанция.

Радиокомпас и радиополукомпас обеспечивают безошибочное вождение самолета при полном отсутствии видимости. Эти приборы позволяют точно определить местонахождение корабля при полете.

Самолет оборудован телефоном, связывающим весь экипаж. Общая мощность источников питания электрохозяйства самолета составляет 6 киловатт. На самолете имеются три антенны — две жестких и одна выпускная — подобранных для работы на различных волнах. Рядом с радиорубкой находится кабина электрика, где помещаются умформеры радиостанции, аккумуляторы и распределительные приборы.

— В течение минувшего лета, первого сезона работы самолета Л-760, — рассказывает его бортрадист Г. Т. Уваров, — я провел в радиорубке все 24 рейса. За все это время не было ни одного случая хотя бы малейшего перебоя в работе радиостанции корабля и ее сложного оборудования. Это — первая радиорубка на наших гражданских самолетах и, судя по первому опыту, она полностью оправдала свое назначение.



Самолет Л-760 на старте



Новый помощник режиссера

А. Л. Кин

Микрофон в театре давно уже стал обычным явлением. Трансляция лучших постановок московских театров прочно вошла в радиовещательные программы. С каждым годом расширяется область применения радио непосредственно в театре. Радио становится весьма важным помощником режиссера.

...Недавно мы посетили новое здание Центрального театра Красной армии, возвышающееся над площадью Коммуны в Москве. Это — чудесный театр-дворец. Здесь учтено и применено все самое лучшее из области техники современного театра.

Прекрасно оборудованный полукруглый зрительный зал вмещает 1900 чел. Благодаря удачному расположению мест зритель хорошо видит все происходящее на сцене. Особая акустическая штукатурка, которой покрыты стены зала, обеспечивает прекрасную слышимость.

Сцена театра не имеет себе равной. Достаточно сказать, что ее размеры позволяют осуществлять героические массовые действия, ввести конницу, автомашины. Сцена позволяет разместить свыше полутора тысяч актеров. В нужный момент она может раздвигаться, часть ее — подниматься или опускаться, создавая горы и провалы.

Под трюмом сцены оборудована собственная электрическая подстанция театра мощностью 2500 квт. Хорошо организовано хозяйство связи.

Одна из замечательных новинок театральной техники — радиобудка помощника режиссера. Отсюда осуществляется непосредственное руководство всем ходом спектакля. На столе помощника режиссера два микрофона. Перед ним небольшой, чисто сделанный пульт управления. С пультом соединено каждое рабочее место на сцене, а всего таких мест 72. Прекрасно оборудованные артистические уборные также «подведомственны» пульту. Помощник режиссера своевременно предупреждает артиста о выходе на сцену, дает нужные указания по ходу спектакля. И все это делается при помощи радио.

...Сегодня в театре идет замечательный спектакль «Полководец Суворов». Мы находимся в радиобудке помощника режиссера. Заканчиваются последние приготовления. Через несколько секунд откроется занавес. Помощник режиссера повертывает маленький рычажок на пульте и отдает команду.

— Давайте марш!

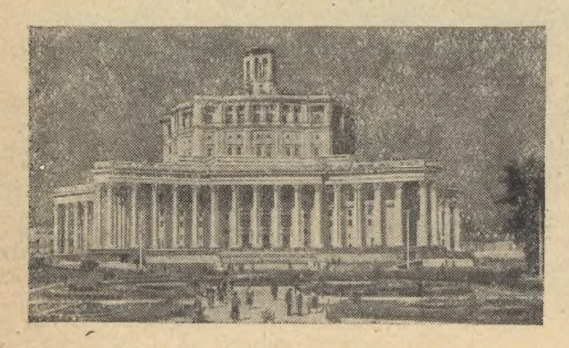
Открывается занавес. Где-то далеко слышится звук проходящего оркестра. Звук то усиливается, то ослабевает. В действительности никакой оркестр за сценой не проходит. Все это «сделано» радистами театра самыми обычными методами. Выступление оркестра записано на пластинку, и радиоузел лишь его воспроизводит. Но здесь нужна исключительно четкая работа радиоузла, все должно быть рассчитано до секунды. Никакие срывы недопустимы, иначе будет провален весь спектакль, пойдет впустую титаническая работа огромного творческого коллектива, и зритель уйдет разочарованным.

По ходу спектакля «Полководец Суворов» работникам радиоузла приходится несколько раз «включаться в игру». По указаниям помощника режиссера они передают завывание ветра, шум толпы, колокольный звон, взрыв моста и т. д. Работники радиоузла прекрасно справляются со своими задачами.

Спектакль кончается. Помощник режиссера отдает последнюю команду радиоузлу:

— Дайте марш-эпилог! И радиоузел дает марш. Затем этот марш подхватывает и продолжает оркестр театра.

По окончании спектакля мы осматриваем хозяйство радиоузла вместе с его начальником А. С. Матвеенко. За сценой расположены большие передвижные громкоговори-



Центральный театр Красной Армии

тели, с помощью которых создаются различные шумы. Один из этих громкоговорителей имеет мощность 35 вт, а другой — 15 вт. Работают они хорошо, чисто.

Радиоузел располагает пятью усилителями ТУПТ-2, тремя ВУ-100-4 и одним ВУ-500-3. В ведении радиоузла находится звуковая киноаппаратура. Штат радиоузла небольшой — заведующий, три дежурных техника и один старший кинорадиотехник.

В штате театра недавно появился новый работник — ассистент художественного руководителя по радиооформлению А. А. Кирст. И это не случайно. Радио начинает вытеснять старую, примитивную театральную «технику». В комплексе с другими техническими средствами оно может делать чудеса. Это прекрасно сознают руководители Центрального театра Красной армии. И хотя тт. Кирст и Матвеенко сделали еще только первые шаги по использованию радио в театре, эти шаги оказались весьма ценными и уже дали много полезного.

По заданию театра ИРПА сейчас разрабатывает специальный театральный узел. Работники театра возлагают большие надежды на этот узел, который должен быть сконструирован с учетом всех требований театральной техники. Намечено также создать звукозаписывающую лабораторию при театре.

...Радио завоевывает все новые и новые позиции в театре. Оно становится активным элементом в создании и проведении спектакля. И мы должны с максимальным эффектом использовать те богатейшие возможности, которые открывает перед нами эта новая область применения радио.

Радиофикация в цифрах

По Советскому Союзу на 1 июля 1940 г. насчитывается 6 100 000 радиоточек. Из них 760 000 эфирных, остальные — трансляционные.

В системе Наркомата связи на 1 сентября 1940 г. насчитывается 4 441 361 трансляционная точка.

***

В СССР на 1 июля 1940 г. имелось 10 000 радиоузлов. Из них — 3833 в системе Наркомата связи.

***

По плану 1940 г. в системе Наркомата связи должно быть установлено 561 000 радиоточек.

По предварительным данным управления радиофикации Наркомсвязи этот план будет перевыполнен. Должно быть установлено 705 000 радиоточек.

***

Самая крупная трансляционная радиосеть в СССР в Москве, где на 1 сентября 1940 г. имелось 453 769 радиоточек.

Московская городская радиотрансляционная сеть является самой крупной в мире.

Ленинградская трансляционная радиосеть к 1 сентября 1940 г. насчитывала 404 452 радиоточки.

***

После Московской и Ленинградской областей наибольшее количество радиоточек имеет Горьковская область, где к 1 сентября 1940 г. насчитывалось 116 444 радиоточки (в системе Наркомсвязи).

На четвертом месте стоит Харьковская и на пятом — Киевская области.



Отличники боевой и политической подготовки части старшего лейтенанта т. Щеголева за изучением радиотелефонии. Занятие проводит младший командир М. М. Кривошей

В ОБЛАСТЯХ Западной Украины

Г. Гервольский

До освобождения Западной Украины от польского гнета массового радиолюбительства там не было. Да и могло ли развиваться радиолюбительство в панской Польше, когда радиоспециалисты, окончившие институт, имеющие практический стаж работы в области радиотехники, не могли найти применения своим знаниям. Попадали на работу по специальности лишь немногие счастливцы. Большинство же радиоспециалистов работали на случайных работах, да и то с большими перерывами. Постоянная работа по специальности была недосягаемой мечтой. Радиотехник Шейнталь до прихода Красной армии работал кочегаром. Зав. радиотехкабинетом в Луцке т. Николайчук подметал улицы.

Единственный путь изучения радиотехники была учеба в институте.

Прошел год со дня установления советской власти, и почти во всех западных областях Украины организованы радиотехнические кабинеты, во Львове создан радиоклуб. Начались занятия в радиокружках, кружках операторов-радистов. Насколько велик интерес к радиотехнике у молодежи этих областей, показывает следующий факт. В Луцке (Волынская обл.) группа школьников занималась в радиокружке все лето. Они уже закончили учебу, и теперь в Луцке имеются 16 значкистов.

В Станиславе, Тарнополе, Луцке и других городах организовываются лекции для радиолюбителей. Лекции эти пользуются большим вниманием.

Обращает на себя внимание постановка учебных занятий в Львовском радиоклубе. После каждого цикла лекций слушатели составляют и сдают конспект по пройденному материалу и лишь после этого они допускаются к выполнению практических заданий. Этот метод работы кружка является немного академичным, но он подчеркивает серьезность отношения к работе в радиокружке.



Первое межобластное совещание руководящих работников по радиолюбительству в г. Львове

Работники по радиолюбительству немало приложили сил для оборудования технических кабинетов. Образцом одного из таких радиокабинетов может служить радиотехкабинет Дрогобычского облрадиокомитета (нач. сектора радиолюбительства Шенфельд, инструктор Шейнталь).

Небольшая комната, в которой помещается техкабинет, не помешала работникам любовно его оборудовать. Все на своем месте, вся аппаратура и демонстрационные приборы в действии. Такая обстановка немало способствует привлечению радиолюбителей в техкабинет.

Но наряду с достижениями в развитии в западных областях Украины радиолюбительской работы существует и ряд недостатков.

Одним из них является слабая массовая работа. Нет широкой пропаганды радиолюбительского движения, не прививается вкус к конструированию радиоаппаратуры.

Во Львове открывается радиовыставка. Эта выставка должна явиться агитатором за массовое развитие радиолюбительства. На выставке намечено провести ряд мероприятий, в числе их лекции, беседы, техконсультации.

Первые радиовыставки намечено провести и в других городах Западной Украины. Значительную помощь в развитии радиолюбительской работы и организации массовой работы радиолюбителям новых областей Украины могут оказать радиокомитеты, имеющие большой опыт в этой работе.

Следует приветствовать хорошее начинание Киевского радиоклуба, взявшего шефство над радиотехкабинетом Дрогобыча. Такое шефство над техкабинетами западных областей должны взять и другие радиокомитеты.

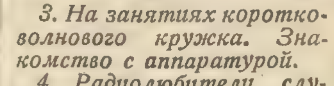
Особую помощь и внимание молодым работникам радиолюбительства должен уделять Украинский радиокомитет.

Началом этому является первое межобластное совещание во Львове, после которого участники совещания разъехались по своим областям с единым желанием, как можно лучше и шире развернуть радиолюбительское движение, чтобы в ближайшем будущем пополнить ряды советских радиолюбителей и дать Красной армии хорошие кадры радистов-операторов.

В Харьковском РАДИОКЛУБЕ

1. Будущие радиооператоры за учебой. Занятия женского кружка радиолюбителей-морзистов.

2. Для желающих овладеть основами радиотехники, в клубе организован кружок 1-й ступени.



3. На занятиях коротковолнового кружка. Знакомство с аппаратурой.

4. Радиолюбители слушают доклад капитана Ефимова „Роль радиосвязи в современной войне".

Радиоклуб в Харькове является центром всей радиолюбительской работы городка.

Помещаемые снимки рассказывают о работе клуба.



Второе рождение

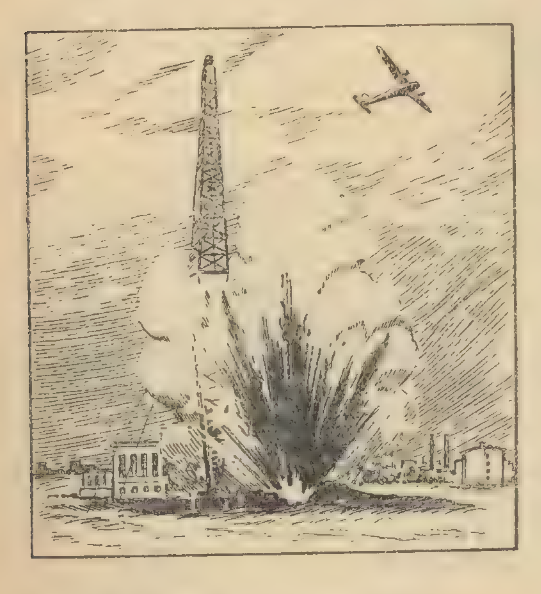
Ю. Добряков

Это случилось в тот день, когда в небольшой польский городок вступили советские войска..

Высоко над городом поднималась ажурная вышка радиостанции. Пожалуй, это была самая высокая точка маленького городка, соперничавшая только с острым шпилем костела. Старожилы говорили, что варшавские радиоспециалисты особенно потрудились над сооружением этой радиостанции, ибо совсем близко от городка лежала советская земля.

Еще вчера радиостанция передавала сообщение о доблестных победах польской армии. Конец передачи дикторы прочесть не смогли. В мачту ударила немецкая бомба, и фраза о победе оборвалась на полуслове. Это происходило как раз в тот момент, когда польские офицеры под натиском советских кавалеристов панически бежали от границы, бросая находу шинели, погоны и посеребренные сабли с выгравированным на лезвие девизом — «Гонор и честь».

Первыми в освобожденный город вступили танкисты. Головной танк остановился на центральной площади, где установлен памятник «неизвестному солдату». Командир танка легко спрыгнул на землю и сразу же попал в дружеские объятия. Его встречали те, кто уже давно с затаенной надеждой посматривали на восток, кто при закрытых дверях и опущенных шторах слушали московские радиопередачи.



В мачту ударила немецкая бомба...

В это время к радиостанции приближались трое военных. На шинели одного из них виднелись знаки различия лейтенанта войск связи. Они остановились около полуразрушенной мачты и долго разглядывали ее смятые пролеты.

— Придется потрудиться! — сказал лейтенант.

Они прошли в каменное здание радиостанции, но там никого не было. Они беспрепятственно проникли в аппаратные и увидели, что они находятся в полном порядке. Холодным блеском сверкала аппаратура, в лампах, казалось, еще чуть тлел накал.

Аппаратные и студии были обильно испещрены замысловатыми стрелками, определяющими местонахождение дежурных, всевозможными предупредительными сигналами, заканчивающимися грозным восклицательным знаком. В кабинете «президента» станции висел позолоченный польский орел со своими общипанными перьями и унылым носом.

Станция была оборудована с большим внешним блеском, столь характерным для всей деятельности польских правителей. Однако по фабричным маркам даже неопытный человек мог сразу же понять, что на польской станции была установлена аппаратура отнюдь не польского происхождения.

— Неужели мы так никого и не встретим? — недоуменно спросил лейтенант.

Но вот, открыв одну из дверей, они очутились лицом к лицу со стариком, который смотрел на них равнодушными выцветшими глазами.

— Кто вы такой? — спросил один из бойцов.

Старик неловко поднялся с места и поклонился.

— Сторож, пане.

— А где же люди?

— Разбежались, пане. Наше место опасное. Пан Свенцицкий еще с утра сел в машину и очень торопил шофера. Дикторы и музыканты не приходили со вчерашнего вечера.

Он посмотрел на лейтенанта.

— А вы кто будете, пане? Новый президент?



... они очутились лицом к лицу со стариком, который смотрел на них равнодушными, выцветшими глазами

— Пожалуй, что и так, — улыбнулся лейтенант.

Бойцы снова прошли в кабинет начальника станции и стали просматривать программы передач. Здесь они нашли предусмотрительно составленную программу на сегодняшний день. Оказывается — было воскресенье. В полдень станция должна была передавать мессу из Варшавы, после чего следовала танцевальная музыка. Затем станция намеревалась передавать призыв к патриотической молодежи, который хотел прочитать у микрофона какой-то местный военный чин. Его сменяла снова танцевальная музыка, которая, с редкими перерывами для информационных сообщений продолжалась вплоть до полуночи. По всем польским радиостанциям до самого последнего дня гремели приторные варшавские и краковские танго, модернизированные мазурки и изредка вальсы Штрауса и Вальдтейфеля.

Посетители так увлеклись этим занятием, что не заметили, как в комнату вошли трое юношей. Они остановились около стола и, тот, который был постарше, неуверенно произнес:

— Пане комиссар! Мы монтеры здешней радиостанции. Может быть мы будем полезны?

— Монтеры? — оживился лейтенант. — Васто мне и надо. Станция не должна стоять такой развалиной. Помогите нам восстановить радиомачту.

Позднее пришли музыканты. Они явились в студию прямо с нотами и инструментами. Дирижер подошел к лейтенанту:

— Что сыграть, пане?

Лейтенант развел руками. Признаться, он хорошо знал радиотехнику, но очень слабо разбирался в музыкальном репертуаре.

— Сыграйте что-нибудь такое, — сказал он вдруг, — чтобы людям на улице было весело!

Всю ночь бойцы и монтеры провели около радиомачты. Это был подлинный трудовой энтузиазм, когда люди, не жалея сил, стремились как можно скорее пробудить молчавшую станцию, чтобы она полным голосом говорила о той радости, которую испытывал освобожденный народ.

Утром мачта была готова. В студиях воцарилась тишина. Дежурный техник включил микрофон...

В это время на улицах городка возникали стихийные митинги. Горожане и крестьяне собирались группами около воинских машин и слушали рассказы красноармейцев о жизни в советской стране. Над всем городом витало праздничное настроение.

В этот час в динамиках, расставленных по главной улице городка, послышался осторожный шорох. Затем плавно начали скрипки, игравшие какую-то маршеобразную мелодию. Вскоре оркестр гремел, и мелодия советской песни проникала во все переулки, во все дома.

Высокий крестьянин в красном берете, стоявший около красноармейца, прислушался к мелодии и спросил:

— Что спивают, товарищ?

Красноармеец выждал начало такта и ритмично сказал первые строки песни:

Широка страна моя родная,
Много в ней полей, лесов и рек...

Вечером эту песню уже пели на всех улицах.



Лучшие радисты передовики социалистического соревнования им. Третьей сталинской пятилетки: курсант П. И. Гаврилюк (слева) и младший командир Н. А. Широков у полевой рации



Громкоговорящие установки на автомашинах

На рис. 1 и 2 показаны две передвижки большой мощности. Первая имеет усилитель мощностью в 200, а вторая в 500 W — на них установлены 30 и 100-W. динамики.

На рис. 3 показана автомашина, оборудованная 25-W усилителем и соответствующим широкогорлым рупорным динамиком. Питается усилитель от аккумуляторов с преобразователем.

Такое устройство незаменимо для небольших митингов, массовок.

На этом же рисунке показан грибовидный громкоговоритель из числа установленных на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке в Москве.

На рис. 4 дан пример временного приспособления машины под радиопередвижку, а на рис. 5— специально оборудованное устройство с четырьмя 25-W динамиками со змеевидными рупорами.





С. И. Надененко

Со времени демонстрации в 1895 г. Александром Степановичем Поповым первой радиотелеграфной связи электротехника высокой частоты развивалась как самостоятельная отрасль — радиотехника. За сравнительно короткое время (45 лет) радиотехника достигла громадных теоретических и технических результатов. Завоевания радиотехники прочно вошли в наш быт. Общеизвестными являются связь и радиовещание на длинных и коротких волнах, телевидение, телесигнализация, телеуправление и тому подобные области применения высоких частот.

На базе развития радиотехники коренным образом меняет свое лицо и вся техника электросвязи. Все большее использование находят в электросвязи токи высоких частот, все больше расширяется диапазон применяемых частот.

Современная радиотехника овладела совершенными методами генерации, излучения и приема волн длиной от 20 000 m до 5 cm (диапазон частот от 15 000 до 6 000 000 000 Hz).

Техника проводной связи, использовавшая в недалеком прошлом частоты от 0 до 40 000 Hz, теперь уверенно осваивает диапазон 40 000—150 000 Hz на воздушных линиях связи и диапазон 150 000—1 500 000 Hz на кабельных линиях специальной конструкции (концентрический кабель).

Недалеко то время, когда по одной паре проводов будет передаваться одновременно 200—300 телефонных разговоров. Тогда все линейно-кабельное хозяйство страны будет совершенно иным, чем сегодня.

В лабораториях всех стран интенсивно изучаются законы распространения электромагнитных волн в полых трубах и разрабатывается новый метод передачи энергии токами сверхвысоких частот по полым трубам. В недалеком будущем, вероятно, можно будет получать энергию высокой частоты из энерготрубопровода таким образом, как сейчас получают воду из водопровода.

В последние годы мы являемся свидетелями глубокого проникновения техники высокой частоты в другие, кроме электросвязи, области народного хозяйства, где она используется либо в технологических процессах, либо является мощным, а порой единственным средством решения основных задач производства.

Большинство применений электрических и магнитных полей высокой частоты в разных областях народного хозяйства основано на особенностях поведения материалов в этих полях.

Хорошо известно, что в колебательном контуре генератора высокой частоты (рис. 1) создаются запасы: магнитной энергии — в магнитном поле H катушки — и электрической энергии — в электрическом поле E конденсатора.

Помещение стержня из любого материала в сильное магнитное или в электрическое поле легко убедит нас, что воздействие поля на материал в обоих случаях будет совершенно различным. Разница будет определяться электрофизическими свойствами материала.

Если это металлический стержень, то мы заметим сильное нагревание его в магнитном поле и отсутствие воздействия при помещении его в поле конденсатора. Если же стержень сделан из диэлектрика, то картина будет обратной: он нагреется в электрическом поле конденсатора и останется холодным в магнитном поле катушки.

Характер нагрева в обоих случаях будет также различным. Металлический стержень нагреется только с поверхности, сердцевина же его может остаться холодной (скин-эффект). Глубина прогрева будет тем меньше, чем выше частота тока. Выбором частоты тока можно регулировать глубину прогрева.

Диэлектрик в электрическом поле нагревается равномерно по всему объему.

Равномерность нагрева по объему можно получить только с помощью высокочастотного поля. При всех иных способах нагрева (конвекционных) тепло распространяется от периферии нагреваемого тела к его центру и на

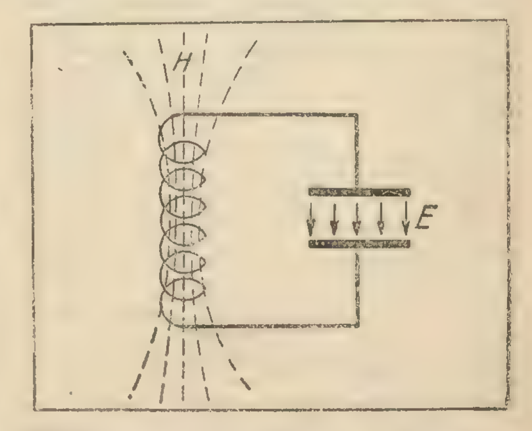


Рис. 1. Колебательный контур генератора

нагрев всего тела до одинаковой температуры потребует время, определяемое теплопроводностью тела.

Разница между обычными методами нагрева и электронагревом особенно наглядно выявляется при слоистых диэлектриках. В них будет выделяться различное количество тепла. Следовательно, можно подобрать такой сложный диэлектрик, что один из них нагреется очень сильно, в то время как второй останется холодным. Можно, например, сварить яйцо в холодной воде.

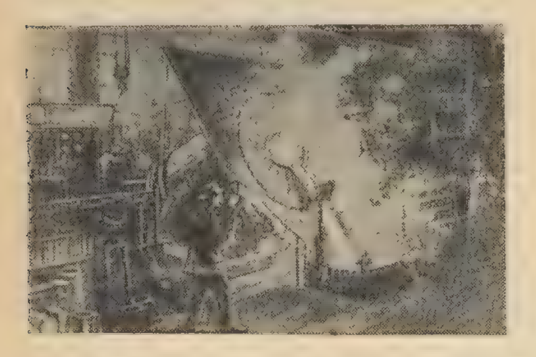


Рис. 2. Индукционная печь для плавки металлов

Ряд важных и интересных применений техники высокой частоты в тяжелой промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве, в пищевой промышленности, в медицине и в науке основан именно на этих особенностях электрического и магнитного полей.

В тяжелой промышленности электротехника высокой частоты применяется для плавки металла и руд (индукционные печи), поверхностной закалки сталей, отжига и нормализации сталей, поверхностного легирования, сварки, дегидрации (обезвоживания) нефти, при поисках и разведке полезных ископаемых и водных источников (радиоразведка), для сушки дерева и масел, пропитки дерева. В энергохозяйстве токи высокой частоты применяются для защиты линий передачи, телесигнализации, телеуправления и телеконтроля.

Подробное рассмотрение всех этих чрезвычайно разнообразных применений невозможно в пределах одной статьи. Применение в промышленности электронных и ионных приборов и аппаратов, применение радиотехнических методов измерений (вибраций машин и фундаментов, малых расстояний и т. п.) представляет предмет особой большой темы, касаться которой мы здесь не будем. Мы остановимся лишь на наиболее интересных применениях техники высокой частоты в промышленности.

ИНДУКЦИОННЫЕ ПЕЧИ ДЛЯ ПЛАВКИ МЕТАЛЛА

Подлежащий плавке металл помещается в магнитное поле катушки контура.

Частота контура выбирается не очень большой, так, чтобы поле проникало в глубь металла. Плавка происходит за счет нагрева тела индукционными токами и совершается в абсолютной чистоте, исключающей возможности случайного добавления вредных примесей, газов и т. д. (рис. 2). Наша промышленность (завод «Электрик») выпускает печи на 1 t металла мощностью 600 kW.

ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Закалка поверхности стальных изделий осуществляется помещением детали (шейки вала, оси, зубчатого колеса, инструмента и т. п.) в магнитное поле высокой частоты. Выбирая частоту тока, можно закалить металл на нужную глубину, оставляя середину в незакаленном состоянии. Такая закалка уменьшает изнашиваемость детали с поверхности и не ослабляет общей прочности.

Для поверхностной закалки стали применяются как машинные, так и ламповые генераторы. На рис. 3 показан машинный генератор проф. Вологдина на 150 kW, 15 000 Hz. Созданы машины значительно большей мощности. Частота тока машинного генератора может быть повышена до 100 000—200 000 Hz. Трансформатор высокой частоты для закалки изделий показан на рис. 4, трансформатор для закалки стыков рельсов — на рис. 5. Закалка стали в магнитном поле имеет большие преимущества по сравнению с обычными методами закалки. Благодаря малому объему нагрева сталь при закалке в магнитном поле не коробится, а быстрота нагрева (3—4 sek.) приводит к увеличению производительности, уменьшению стоимости работы и к улучшению качества продукции и условий труда.

ДЕГИДРАЦИЯ НЕФТИ

Вода всегда сопровождает нефть, но легко удаляется из нее отстаиванием. Однако значительный процент добытой нефти (на некоторых промыслах до 10—15) получается в виде стойких эмульсий нефти с водой, не расслаивающихся даже при длительном отстаивании. Поэтому вопрос об обезвоживании нефти имеет большое народнохозяйственное значение. Как показали эксперименты, проведенные в крупных масштабах, задача выделения воды из эмульсий может быть решена пропусканием струи нефти через достаточно сильное электрическое поле высокой частоты.



Рис. 3. Генератор высокой частоты системы проф. Вологдина. Мощность генератора 150 kW, частота 15 000 Hz

РАДИОГЕОРАЗВЕДКА

Весьма широкое применение находит техника высокой частоты в разведке полезных рудных ископаемых и в разведке водных источников в пустынях.

Исследуя пути распространения электромагнитных волн в земной коре, можно глубоко зондировать почву и определить нарушение однородности ее, т. е. наличие залежей руды или наличие воды. Радиоразведка осуществляется несколькими методами. Один из методов разведки заключается в измерении электрических параметров приемной антенны в широком диапазоне частот от 3000 до 60 000 000 Hz (волны от 5 до 100 000 m). Так как электрические параметры антенны зависят от свойств почвы, то измерения их позволяют судить о структуре земной коры в месте расположения приемной антенны.

ТЕХНИКА ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА ТРАНСПОРТЕ

Радио является единственным средством связи с движущимся объектом (поездом, автомобилем, морским или речным судном, самолетом). Кроме этой исключительно важной области применения, радиотехника используется на транспорте и для других, не менее ответственных целей. Широко применяемые радионавигационные схемы помогают судну или самолету точно ориентироваться (радиопеленгация), точно определить курс и отклонения от него (радиомаяки). Разработаны и испытаны приборы для слепого полета и слепой посадки (ночью и в тумане), приборы для измерения высоты полета (альтиметры) и указания препятствий по курсу судна. Современные достижения авиации в большой степени обязаны наличию радиотехнического оборудования на самолете и радиослужбы на земле.

Из морских приборов особенный интерес представляет высокочастотный пьезоэлектрический эхо-лот и интерференционный дальномер советских ученых Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси.

Первый прибор позволяет с большой точностью измерить глубину моря в любом месте и указать подводное препятствие. Второй прибор позволяет очень точно определить расстояние между двумя точками водной или земной поверхности.

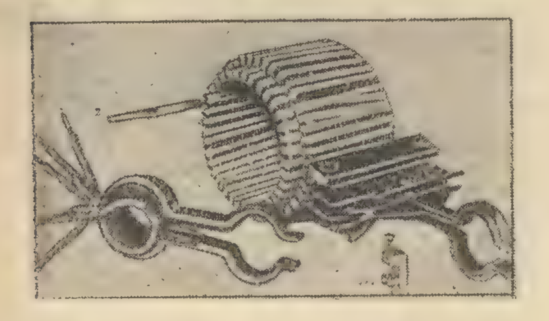


Рис. 4. Закалочные трансформаторы: слева — для частоты 100 000 Hz, а справа — для частоты 15 000 Hz

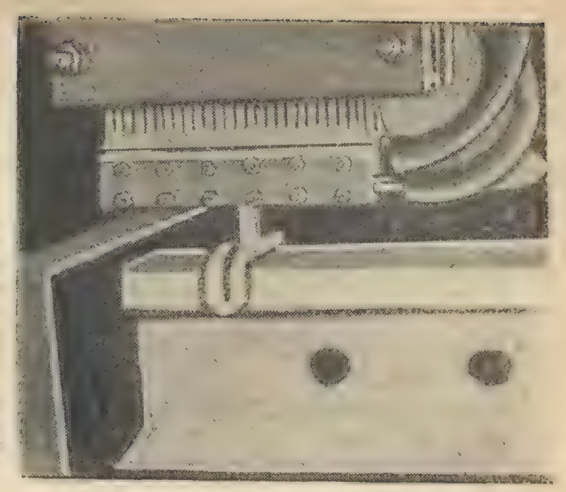


Рис. 5. Трансформатор для закалки стыков рельсов

В 1938 г. проф. Ленинградского института инженеров связи А. А. Пистолькорс предложил использовать мощность токов высокой частоты (1 500 000 Hz) для тяги в автомобильном городском транспорте.

Проф. Пистолькорс доказал осуществимость постройки бесконтактного троллейбуса и дал полный техно-экономический анализ этой задачи.

Предложение т. Пистолькорса обсуждалось отделением технических наук Академии наук СССР. Идея этого оригинального предложения заключается в том, что, применяя токи повышенной частоты в фидерных линиях, идущих вдоль улиц, можно передать энергию мотору движущегося экипажа без непосредственного контакта между линией и токоприемником.

Токоприемником в этом случае является приемная антенна-рамка, смонтированная на экипаже.

ТЕХНИКА ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ В ПИЩЕВОЙ И КОНСЕРВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Мощные высокочастотные установки используются с большой эффективностью для вытопки жира из отходов на бойнях и для стерилизации и пастеризации консервов.

Известно, что продукты питания представляют собой благоприятную среду для размножения бактерий. В некоторых средах бактерии размножаются особенно интенсивно. В 1 cm³ свежего молока, например, обнаруживается до 10 000 бактерий. После нескольких часов отстойки молока число бактерий может возрасти до 1 000 000 и больше в 1 cm³. Помещение такого загрязненного молока на 40—50 sek в поле высокой частоты делает продукт совершенно стерильным.

Фруктовые компоты, фруктовые и овощные соки, томаты можно стерилизовать токами высокой частоты, причем получается значительно более высокое качество продукции, чем при старых методах стерилизации с помощью паровых ванн. При стерилизации по-

лем высокой частоты фрукты не развариваются, сохраняют витамины, аромат и естественные вкусовые качества.

В последнее время исследуется вопрос о возможности применения полей высокой частоты для сушки чая и табака. Опыты показывают, что процесс сушки значительно ускоряется, а качество продуктов повышается.

В рыбной промышленности применяются радиотехнические приборы для поисков косяков рыб.

ТЕХНИКА ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В сельском хозяйстве техника высокой частоты не получила такого широкого практического применения, как в промышленности или на транспорте. Это объясняется, повидимому, противоречивостью экспериментальных данных, необходимостью мощной технической базы для постановки экспериментов в производственных масштабах и сложностью экспериментальной обстановки.

Однако результаты достоверных экспериментальных работ указывают с несомненностью, что технике высокой частоты в сельском хозяйстве принадлежит большое будущее. Можно считать установленным, например, что облучение полем укв шелковичных личинок благоприятно влияет на их рост и увеличивает на 20—30% выход шелка.

В лабораторных условиях получены вполне благоприятные результаты в борьбе с амбарным долгоносиком и амбарным клещом. При облучении зараженного зерна полем в 4000—5000 V/cm вредители погибают в течение нескольких секунд.

Под влиянием полей укв всхожесть и скорость прорастания зерна пшеницы увеличивается на 20—25%.

ТЕХНИКА ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

В медицине используется, главным образом, термическое (тепловое) воздействие поля высокой частоты. С давних пор тепло является наиболее распространенным и достаточно мощным лечебным средством.

Местное нагревание при очень многих заболеваниях не только утоляет боли, но и способствует локализации болезненного процесса.

В силу наличия у живых организмов терморегулирующих центров нагревание глубоко расположенных тканей и органов обычными конвекционными методами (через кожу) затруднено. Здесь на помощь медицине приходит поле высокой частоты. Полем можно прогреть любой орган живого организма до любой температуры. Поэтому поля высокой и ультравысокой частоты находят себе все более широкое применение в медицине. Многие болезни, не поддающиеся ни терапевтическому, ни хирургическому воздействию, излечиваются быстрее полем ультравысокой частоты. Нагноения в гаймеровой полости, нагноения на суставах, абсцессы в легких, ревматизм, параличи лечатся с большим успехом полем высокой частоты.

Исследования в области воздействия полей высокой частоты на живой организм и в области расширения диапазона применяемых волн для лечебных целей идут сейчас во всех медицинских научно-исследовательских институтах Союза. В 1936 г. была проведена Всесоюзная конференция, посвященная вопросам применения ультракоротких волн в медицине.

В медицине остается недостаточно исследованным вопрос о стерилизующем действии поля высокой частоты. Это свойство поля может быть использовано хирургией при операциях, в изготовлении хирургических материалов, в детской кухне и т. п.

ТЕХНИКА ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ В НАУКЕ

На основе развития теории и техники высокочастотных токов возникли новые области науки и техники. Современная электроакустика своим развитием во многом обязана радиотехнике.

Повышение частоты тока предъявило ряд очень жестких требований к электроизоляционным и магнитным материалам и привело к созданию новых высококачественных материалов.

Материаловедение под давлением развивающейся радиотехники вынуждено было глубже заняться вопросами строения материалов и заинтересоваться частотными свойствами атомов и молекул вещества. В современном материаловедении много места отводится вопросам, связанным с поведением материалов в полях высокой частоты.

Радиотехника является мощным орудием в руках метеорологов.

Радиотехническими методами изучается строение верхних слоев атмосферы. Шары-зонды проф. Молчанова с потолком подъема 30 000 m позволяют проследить изменения давления, температуры и прочих факторов с высотой. Изучение распространения коротких радиоволн позволяет строить гипотезы о строении верхних слоев атмосферы (до 400—500 km над землей). По всему земному шару разбросаны десятки ионосферных станций, ведущих регулярные наблюдения за состоянием верхних слоев атмосферы.

Приведенный перечень применения электротехники высокой частоты в народном хозяйстве является далеко не полным.

Изучение взаимодействия между электромагнитным полем высокой частоты и живой или мертвой природой может открыть человечеству совершенно неожиданные пути прогресса и дать в руки человека новые мощные средства для покорения природы.



Выпуск студии Мостехфильма (по заказу Техпропа Наркомсвязи)

Автор сценария инж. ***К. П. Корецкий.*** *Режиссер-постановщик* ***Ц. К. Антонов***
Научные консультанты проф. ***С. Э. Хайкин,*** *доц.* ***В. К. Виторский***

1-я серия — 6 частей

Первые две части фильма носят исторический характер. Они не особенно удачны. Техника кино в них использована недостаточно. Все показано в статике, недвижимым.

Вибратор Вина, дугу Паульсена, машину высокой частоты и тому подобные агрегаты, которые молодой инженер или студент могут в настоящее время увидеть только в кино, показаны слишком кратко. Должного впечатления от просмотра не остается. Непонятно, как они были устроены и как работали. Недостаточно показаны также современные радиостанции. Взорам зрителей представляются аппаратные залы мощных передатчиков. Огромное количество приборов, ламп, конденсаторов, катушек и т. п. Без каких-либо конкретных пояснений кадр сменяется другим, не менее насыщенным техникой. Разобраться в них зрителю, не бывавшему на этих радиостанциях, не работавшему с передатчиками, почти невозможно. А ведь фильм предназначен для студентов 3-го курса института, еще не проходивших производственную практику на радиостанциях.

Фильм оживает с началом третьей части. Здесь разбираются вопросы разряда конденсатора, колебательного процесса, затухания контура, возбуждения и т. п. Наглядно показано направление токов, построение векторных диаграмм и сложных кривых в осях координат. Замечательно наглядно показаны фазовые сдвиги в изменениях действующих в цепи различных величин. Видно, как растет заряд конденсатора, как переходит запас энергии в силовые линии магнитного поля и т. п. Сухие математические формулы оживают на экране, приобретают физический смысл, становятся более понятными.

Эта часть фильма — безусловная удача режиссера-постановщика и работников мультипликационного цеха студии. Специальные механизмы для демонстрации механической аналогии колебательного процесса сконструированы остроумно и интересно.

Несколько тяжел по объему материал в фильме. Он охватывает вопросы 20 час. программы и уследить за быстрой сменой кадров, усвоить их содержание довольно трудно. В некоторых кадрах происходит одновременно несколько действий: показано построение векторных диаграмм, вращение векторов и построение кривых различных временных процессов. Продолжается кадр недолго и заменяется другим, не менее сложным. Это тяжело для усвоения, а ведь фильм предназначен служить учебным пособием. Не совсем удачно сделано звуковое сопровождение картины. Язык его скучен, текст повторяет книжные описания. Имеются в тексте и прямые ляпсусы, вроде термина «колебания лампы».

Несмотря на отдельные недостатки, фильм является ценным вкладом в дело технической учебы и представляет значительный интерес для радиолюбителей-второступенцев.

Ниже мы помещаем несколько кадров из фильма.

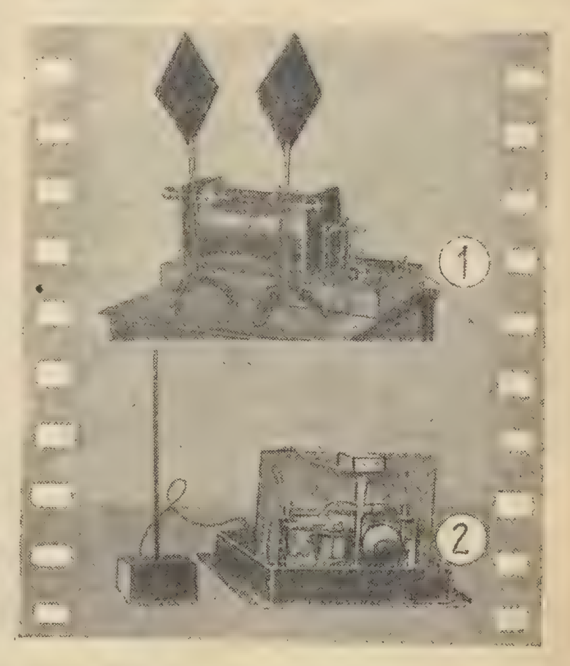


Рис. 1. Вибратор Генриха Герц
Рис. 2. Установка А. С. Попова, которая демонстрировалась в Русском физико-химическом обществе 25 апреля 1895 г.

Рис. 8. Дуговой генератор Паульсена

Рис. 9. Первый передатчик Нижегородской радиолаборатории

Рис. 10. Приемник РОБТиТ (Русское о-во беспроволочного телеграфа и телефона)

Рис. 11. Нижегородская радиолаборатория. Тренировка мощной лампы. У окна — проф. Бонч-Бруевич

Рис. 12. Учебный передатчик Московского института инженеров связи



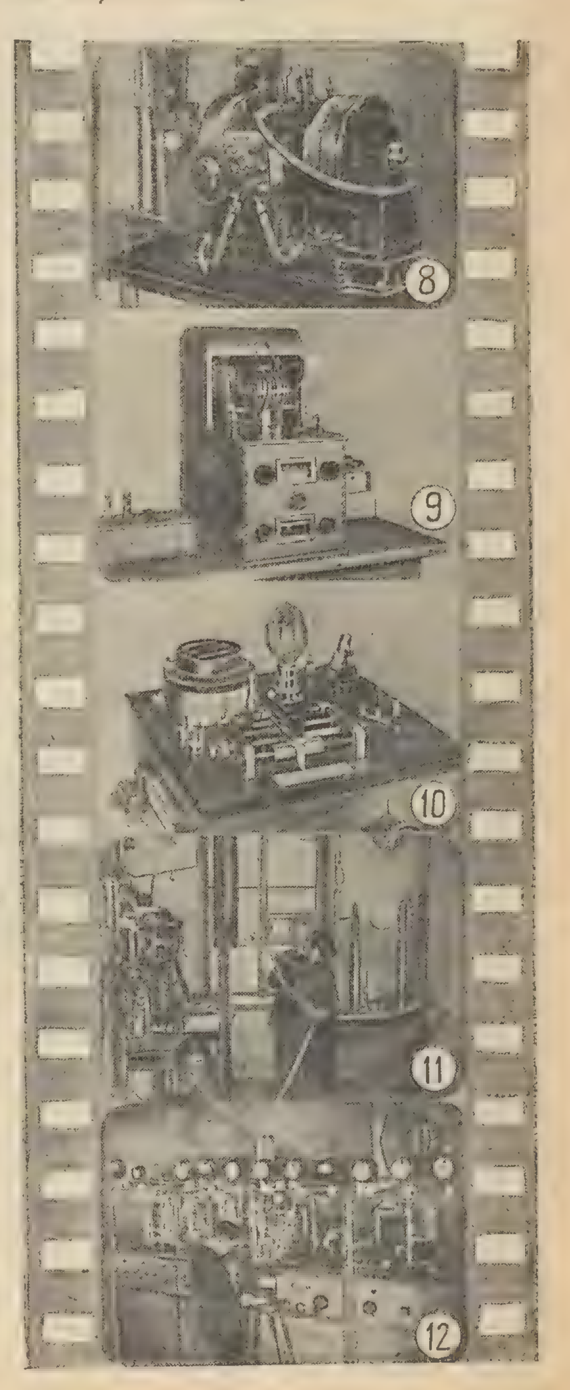


Рис. 3. Грозоотметчик А. С. Попова

Рис. 4. Первый приемник А. С. Попова

Рис. 5. Часть передатчика А. С. Попова

Рис. 6. Искровая радиостанция

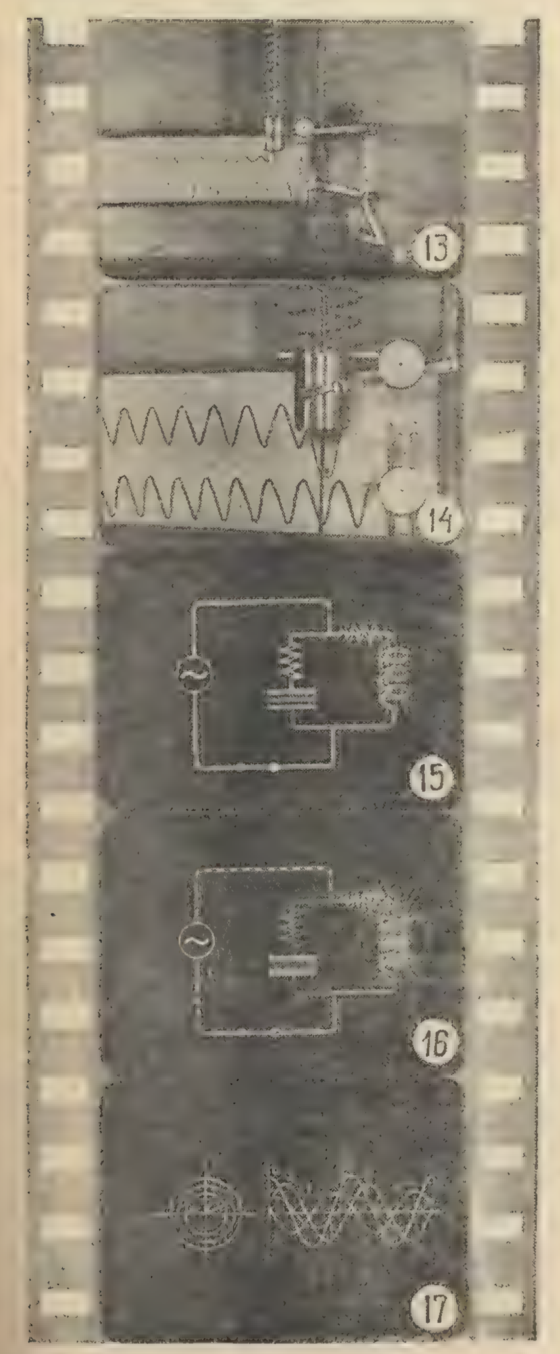
Рис. 7. Вращающийся разрядник искровой радиостанции

Рис. 13 и 14. Модель для демонстрации вынужденных колебаний

Рис. 15. Схема колебательного контура в действии

Рис. 16. Момент максимального поля и тока в цепи индуктивности контура

Рис. 17. Векторная диаграмма и кривые для параллельного контура. Конечный результат



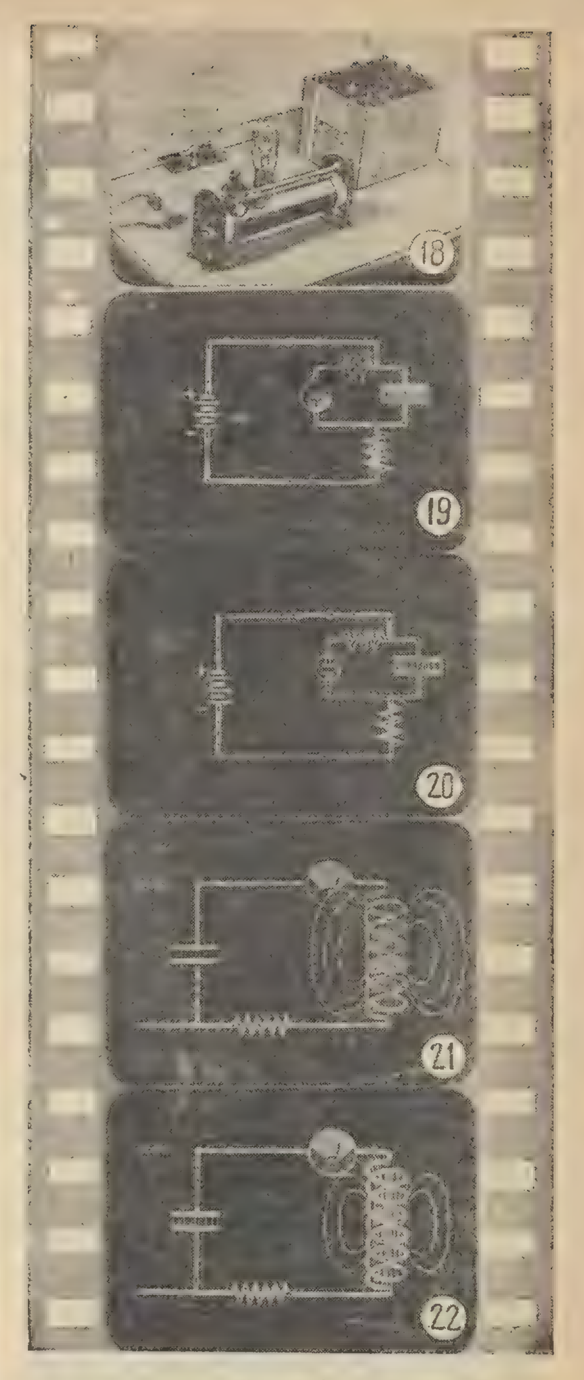


Рис. 18. Действующая модель релаксатора с неоновой лампой

Рис. 19. Схема релаксатора с неоновой лампой. Момент зажигания лампы. Разряд конденсатора

Рис. 20. Момент зарядки конденсатора

Рис. 21. Схема колебательного контура. Момент максимального поля индуктивности

Рис. 22. Начало заряда. Заряд емкости за счет убывающего поля индуктивности

Внимание, говорит Москва!

Инж. Г. Китай

Вся цепочка радиотехнических средств, при помощи которых звук преобразовывается в электрические колебания, а последние накладываются на колебания высокой частоты и доводятся до антенны передатчика, называется радиовещательным трактом.

Первым звеном радиовещательного тракта является радиостудия.

В студии установлены микрофоны, элементы управления микрофоном (пульт диктора) и граммофонный стол. Помещение студии отделано в соответствии с требованиями радиовещания и акустики.

Особенно богато и многообразно оборудованы студии Московского центрального радиовещания.

Основные студии оснащены тремя типами микрофонов — динамическими, ленточными и конденсаторными. Микрофоны в каждой концертной студии делятся на исполнительские и дикторские. Место расположения дикторского микрофона постоянно. Этот микрофон дублируется резервным микрофоном, исключающим возможность срыва дикторской работы.

Исполнительские микрофоны снабжены гибким шлангом длиной около 10—15 m, позволяющим расстанавливать их в соответствии с размещением исполнителей в студии.

Наиболее важным техническим средством в студии является пульт диктора (рис. 1).

С помощью этого пульта диктор имеет возможность осуществить телефонную связь с диспетчером сектора выпуска, с техником микрофонной аппаратной при студиях и с работником радиофонической группы, ведущим передачу.

Наиболее ответственным в схеме пульта диктора является «включение микрофона». С дикторского пульта ведется также управление работой граммофонного стола и параллельное включение микрофона и адаптера (при передаче информации по радио на фоне музыки и т. п.).

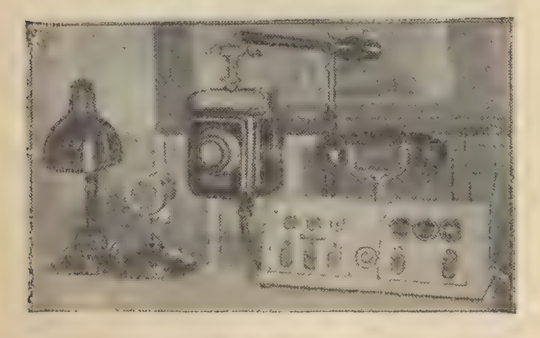


Рис. 1. Пульт диктора

В правой верхней части дикторского пульта размещены оптические сигналы. Два из них — «тракт готов», «адаптер включен» — извещают о том, что можно включать микрофон, а третий — «микрофон включен» подтверждает включение микрофона.

Радиовещательная работа в Москве не ограничивается лишь передачами из помещений студии.

Ряд радиопередач идет из театров (ГАБТ, его филиал, театр им. Станиславского, МХАТ и его филиал и др.), из домов и парков культуры, консерватории и т. д. Кроме того, часто происходят так называемые актуальные передачи, идущие из различных мест.

Почти во всех театрах, домах культуры и т. п., из которых ведутся радиопередачи, имеются так называемые стационарные или полустационарные трансляционные пункты.

Стационарный трансляционный пункт представляет собой помещение, в котором установлены постоянно: усилительная аппаратура (имеющая 100% резерв), средства для фонирования передачи, источники питания. От трансляционного пункта до сцены проложены микрофонные линии для динамических микрофонов.

Полустационарный трансляционный пункт отличается от стационарного тем, что усилительная аппаратура в нем постоянно не установлена, а привозится для каждой передачи.

Каждый трансляционный пункт (любого типа) имеет широкое смотровое окно с прямой видимостью на сцену. Число микрофонов на сцене зависит от ее размеров. При передаче в зависимости от характера и содержания пьесы возникает необходимость подчеркнуть исполнение определенной роли. Так как исполнитель на сцене не остается на месте, то тонмейстер должен наблюдать за движениями исполнителя для того, чтобы «открывать» тот микрофон, ближе к которому находится исполнитель. Прямая видимость сцены с транспункта необходима также для дачи пояснений диктором с транспункта по ходу действия на сцене.

Для надежной звукоизоляции смотровое окно устраивается двойным.

Сложность ведения радиопередач из театров и тому подобных помещений, т. е. из транспунктов, объясняется акустическими условиями помещения, которые порой тяжелее худшей студии.

Декорации на сцене, располагаемые в различных актах (или картинах) по-разному, резко меняют качество звучания. Наиболее сильно влияет на качество звучания местоположение исполнителя по отношению к микрофону (исполнитель впереди микрофона, исполнитель спиной к микрофону, исполнитель в глубине сцены и т. п.).

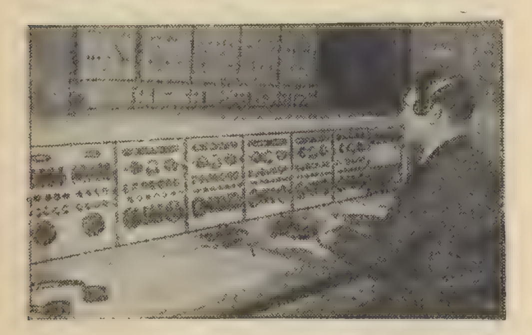


Рис. 2. Пульт управления микрофонной аппаратной

Еще более сложно осуществлять актуальные радиопередачи с площадей, вокзалов, полигонов и пр., где нет не только стационарной установки, но и надежного источника переменного тока. Для примера расскажем, как происходят актуальные радиопередачи с Белорусского вокзала.

Организатор передачи просит у технической базы установить микрофоны на последней стрелке по въезду на станцию, на перроне и на трибуне привокзальной площади.

У стрелки на путях нет источника переменного тока, значит нужно собрать установку, работающую от постоянного тока — с комплектом щелочных аккумуляторов. Но собрать установку у самой стрелки нельзя, ибо там происходит беспрерывное движение поездов; расстояние же между путями недостаточно для размещения установки. Поэтому она выносится на 20—30 m в сторону, в связи с чем возникает потребность в прокладке микрофонной линии. Для предохранения от механических повреждений и от электрических накладок в этих случаях используется в качестве микрофонной линии пара жил в резиновой изоляции, покрытых общей резиновой оболочкой с металлическим чулком. Такая бронированная линия протягивается под рельсами пути.

Микрофонная установка располагается на середине перрона. Аппаратура этой установки работает также от щелочных аккумуляторов. Микрофонная линия — такая же, как и от микрофона, установленного у стрелки. На перроне сотни движущихся людей. Они и не подозревают о микрофоне, хотя под их ногами по перрону тянется бронированный микрофонный кабель. Примерно в таких же условиях осуществляется передача с трибуны привокзальной площади.

Значительные затруднения вызывает передача микрофонных токов в микрофонную аппаратную.

Наличие городского телефона вблизи (порядка 1000 m) места установки микрофона является достаточным для решения задачи. По соглашению с абонентом данного телефона последний временно выключается, и путем кроссировок телефонных линий на телефонных станциях создается прямая цепь от места актуальной передачи до последующего звена радиовещательного тракта — микрофонной аппаратной.

Вторым звеном в цепи тракта радиовещания является микрофонная аппаратная.

Оборудование микрофонной аппаратной определяется числом студий при аппаратной, т. е. числом самостоятельных программ, могущих итти одновременно.

Центральное вещание обслуживается несколькими аппаратными.

При первой микрофонной аппаратной имеется пять студий. Следовательно, эта аппаратная оборудована аппаратурой, дающей возможность вести одновременно пять различных программ.

В оборудование аппаратной входят: микрофонные усилители (УМ) и усилители линейные (УЛ). Микрофонные усилители рассчитаны для работы с динамических и ленточных микрофонов. Ввиду различной чувствительности этих микрофонов, в УМ предусмотрена возможность изменения коэфициента усиления от 40 до 50 db (кнопочное управление). Пропускаемая полоса частот УМ равна 60—10 000 Hz, клирфактор 0,5%. УМ — двухкаскадный усилитель на лампах 6Ж7 и 6С5.

Линейные усилители рассчитаны на максимальное усиление 65 db, при клирфакторе в 1%. Полоса пропускаемых частот УЛ равна также 60—10 000 Hz. Схема усилителя — трехкаскадная (последний каскад работает по пушпульной схеме), на лампах 6С5 и 6Ф6.

Все управление УМ и УЛ так же, как и всеми элементами коммутации — дистанционное и производится с пульта техника (рис. 2 и 3).

Общее количество УМ и УЛ установлено из расчета обеспечения одновременно пяти программ вещания при наличии достаточного резерва.

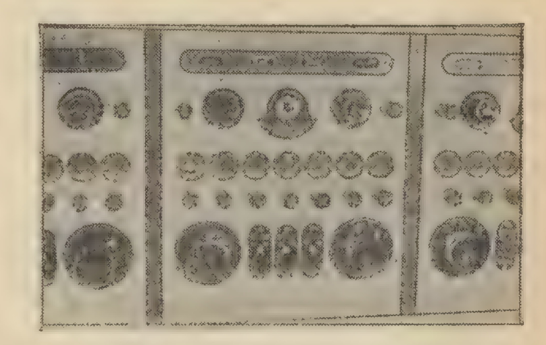


Рис. 3. Панели управления усилителями микрофонной аппаратной

Питание УМ и УЛ производится от сети переменного тока, но схема предусматривает возможность питания этой же аппаратуры постоянным током от резервного источника питания.

Почти все передачи, идущие из аппаратных (как и передачи, идущие из транспункта), подвергаются фонической обработке, т. е. мик-

шируются. Процесс микширования преследует две цели:

а) Подачу на определенном уровне низкой частоты от микрофонной аппаратной в последующее звено. Наименьший допустимый уровень подаваемой низкой частоты из микрофонной аппаратной определяется уровнем, необходимым для раскачки усилительной аппаратуры последующего звена с учетом потерь, вносимых соединительными линиями и переходными устройствами.



Рис. 4. Пульт фоника

Максимально допустимый уровень определяется нормальной работой последующего звена, т. е. недопусканием перемодуляции и, кроме того, возможностью индуктивных влияний на соседние линии.

б) Необходимость обеспечить наилучшее качество звучания в эфире с точки зрения художественной.

Фонирование радиопередач ведет работник радиофонической группы — тонмейстер. Для того чтобы обеспечить правильное сочетание работы исполнителя перед микрофоном с работой технических средств, по которым передача идет, тонмейстер должен знать акустические данные помещения, из которого идет передача, качественные показатели микрофона (частотную характеристику, чувствительность и т. д.) и его полярную диаграмму, а также качественные показатели работы усилительной аппаратуры.

Одновременно тонмейстер должен обладать музыкальной грамотностью для того, чтобы содержание самой передачи, техника музыкального исполнения и художественный замысел исполняемой вещи были ему ясны.

Свою фоническую работу тонмейстер осуществляет при помощи так называемого пульта фоника (ПФ) (рис. 4). Этот пульт состоит из индивидуальных микшеров (ИМ) и общего микшера (ОМ) по числу микрофонов, на которое рассчитана работа данной студии. На ПФ установлен стрелочный прибор — импульсмессер, позволяющий тонмейстеру поддерживать необходимый уровень ведущей передачи. На пульт поданы провода от аппарата диктора, ведущего передачу. Отдельный ИМ установлен на пульте для ведения граммофонной передачи. На пульте фоника имеются те же сигналы, что и на ПД.

В схеме ПФ предусмотрена кнопка обхода ОМ в случае повреждения последнего, а также ключи полного отключения каждого в отдельности микрофона в случае порчи микрофона или ИМ.

Для успешного выполнения тонмейстером своей работы ему необходимо обеспечить прямую видимость в студию и полную звукоизоляцию рабочего места от проникновения звука из студии. Для этой цели помещение тонмейстера выделяется в углу студии.

Тонмейстер осуществляет акустический контроль по низкой частоте за проводимой им же работой.

Дистанционное управление всеми техническими средствами в данной аппаратной производится с пульта техника (ПТ).

Аппаратура размещена в помещении аппаратной так, что позволяет радиотехнику, сидящему за ПТ, видеть все остальное оборудование.

Пульт техника первой микрофонной аппаратной состоит из пяти студийных панелей (по числу студий). На каждой панели размещены оптические сигналы, элементы включения усилителей, подачи питания на микрофонный усилитель и коммутации рабочих (соединительных линий), установочные микшеры для техника, индикатор уровня и т. д.

Кроме студийных панелей, на ПТ имеется телефонный коммутатор, дающий возможность обслуживающему технику вести телефонные разговоры с последующим звеном тракта, с сектором выпуска, со всеми дикторами в студиях, со всеми тонмейстерами при студиях и т. д

Следующим звеном в радиовещательном тракте как для студийных, так и нестудийных передач являются линейные устройства в аппаратных и сами линии. Низкая частота с выхода линейного усилителя поступает через линейные устройства внутри аппаратной в линию.

Соединительные линии играют очень важную роль в передаче, так как качество передачи зависит также от качества линий. Линия может внести в низкую частоту искажения. Эти искажения могут сказаться на частотной характеристике передачи. В линии могут возникнуть шумы, индуктивные накладки на передаваемую программу от работы соседних линий и т. п.

Центральное (Московское) вещание — многопрограммное. На вещание работают шесть передающих радиостанций системы Московской радиовещательной дирекции НКСвязи. Кроме того, часто из Москвы даются вещательные программы другим городам, Московской городской радиосети, на передатчики Московской дирекции радиосвязи и т. п. Следовательно, источников, откуда одновременно поступает низкая частота, — тоже много. На одну и ту же передающую станцию низкая частота в различное время может поступать с различных мест. Все это делает невозможным производить подачу на радиостанцию низкой частоты непосредственно с места передачи с микрофонной аппаратной.

Соединение каждого места передачи с радиовещательными станциями потребовало бы прокладки множества кабельных линий. Поэтому в радиовещательном тракте имеется промежуточное организационно-техническое звено, так называемая центральная аппаратная.

В центральной аппаратной проводится тех-

ническая обработка низкой частоты для дальнейшего следования на передающую радиостанцию и организационно-оперативное руководство по тракту.

Основным техническим средством центральной аппаратной является усилительная аппаратура, работающая на переменном токе. Число усилителей соответствует числу могущих одновременно (в часы пик) вестись радиопередач плюс определенный резерв. Эта аппаратура во многом схожа с УЛ микрофонной аппаратной. Схема работы усилителей предусматривает возможность быстрой переброски программы любого усилителя на резервный, без перерыва вещания.

Не менее важными в центральной аппаратной являются средства коммутации. Для большего удобства и рациональности в ЦА используются как на входе в аппаратную, так и на выходе два различных средства коммутации — шнуровая и коммутация искателями.

Техническая обработка низкой частоты сводится главным образом к повышению ее уровня с таким расчетом, чтобы обеспечить необходимый уровень подачи на входное устройство передатчика.

Кроме того, центральная аппаратная улучшает качество поступающей низкой частоты путем коррекции частотной характеристики. Для этой цели установлен специальный тонкорректор (рис. 5). Никакие другие изменения ЦА в колебания низкой частоты не вносит.



Рис. 5. Тонкорректор, установленный в центральной аппаратной



Рис. 6. Прибор для передачи мелодии „Широка страна моя родная"

При трансляции московскими радиостанциями иногородних передач последние могут поступать двумя путями: а) с места передачи на междугороднюю телефонную станцию своего города, дальше по проводам на Московскую междугороднюю станцию и радиоузел при последней и оттуда в центральную аппаратную для дальнейшего следования на передающую радиостанцию или б) с места передачи на передающую радиостанцию того же города, далее на подмосковный приемный радиоцентр и по проводам в ЦА.

Для того чтобы слушатель не терял связи с передающей станцией во время перерывов, в последние передаются так называемые позывные сигналы (часть мелодии широко популярной песни). Каждой станции присваивается особый мотив.

Через радиостанцию им. Коминтерна в перерывах передается мелодия из песни «Широка страна моя родная». Передача этой мелодии из центральной аппаратной происходит следующим образом.

При помощи кнопки замыкается цепь питания реле пуска моторчика, который приводит в движение барабан, на котором закреплены стальные плоские пружины (рис. 6). При вращении барабана пружины ударяют по специально подобранным камертонам. Камертон связан с адаптером, с которого колебания звуковой частоты поступают через усилитель в трансляционную линию и на входное устройство радиостанции.

Вся работа технических средств всего радиовещательного тракта регулируется сквозной автоматической сигнализацией, работающей по специальной схеме.

Когда радиостанция включит передатчик, при нормальной работе его мощного каскада в небольшом отсасывающем контуре появится э. д. с., от которой срабатывает реле, замыкающее цепь сигнализации в центральной аппаратной. Появление оптического сигнала передающей станции в центральной аппаратной свидетельствует о готовности станции к работе, что разрешает включать усилительную аппаратуру в аппаратной. В цепи анода усилителя центральной аппаратной также стоит реле сигнализации, которое срабатывает при включении усилителя и замыкает цепь питания лампочки оптического сигнала, установленного на усилителе в пульте техника в микрофонной аппаратной, а также на специальной витрине в студии перед диктором, ведущим передачу.



Бесшумное радио

С. А. Бажанов
Рисунки А. Орлова

«Музыка хорошая, но только из-за тресков и каких-то шумов ее временами почти совершенно не было слышно. Нельзя ли там у Вас, в Москве, усовершенствовать радиопередачу. Пригласили бы профессоров, посоветовались бы с теми, кто в этом понимает»...

Мы привели небольшой отрывок из довольно ядовитого письма, полученного Всесоюзным радиокомитетом.

Болезненно морщась, вы тянетесь к приемнику и, наугад вращая ручки приемника, стараетесь избавиться от сильных помех. Но тщетно: навязчивый аккомпанемент тресков и едва сдерживаемого грохота упорно продолжает терзать ваш слух. Ваше восприятие раздваивается. Вы слушаете Чайковского, Вагнера, Бетховена, Шопена, стараясь целиком отдаться во власть всепокоряющих звуков. Но этого не происходит. В эти чарующие звуки назойливо вплетается какая-то звуковая грязь, которую так и хочется отделить, отбросить...

Или второй, довольно частый, вариант: слушаешь одну станцию, а тут вдруг начинает работать другая. Получается невообразимая смесь лекции о кормлении ребенка с симфонией Мясковского. Ну как тут не послать Радиокомитету письма?

Хорошо тому, кто хоть немного знаком с основами радиотехники и уже примирился с той точкой зрения, что помехи в радиовещании и радиотехнике вообще — «враг № 1», враг исконный, злой; что далеко не всегда в действительности станции мешают друг другу, и что чаще всего в таких случаях виноват сам приемник, вернее те, кто его конструировал.



... в чарующие звуки назойливо вплетается звуковая грязь

Частенько радиослушателю прививался взгляд на помехи в радиовещании как на что-то совершенно обязательное, неотразимое. Но радиослушатель твердо верил, что настанут лучшие времена. И его нельзя было убедить в обратном, ибо он — свидетель бурного роста Сталинской авиации, роста всего нашего технического могущества. Это при нем заговорило кино и прозрело радио, при нем появились двухэтажные троллейбусы, пластмасса, портативные патефоны и бумажная посуда. Как же, какими силами заставить примириться такого человека с помехами в радиовещании?!

И теперь упорствовавший радиослушатель может торжествовать вдвойне: скоро он получит долгожданное «бесшумное радио» и еще скорее, видимо, его точка зрения на помехи перестанет считаться несостоятельной. Мы имеем в виду... Впрочем, не будем опережать событий. Их истоки возвращают нас к первым числам сентября, когда однажды в руках у многих радиоспециалистов оказались приглашения пожаловать в Ленинград на научно-техническую конференцию по новым методам связи и радиовещания. Мы будем точны, ибо там, где речь идет об очень важных событиях, необходима предельная ясность и четкость. Историки будущего не простят нам небрежности в датах.

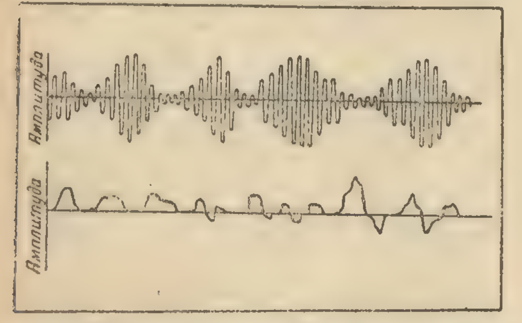
Итак, московские радиоинженеры устремились на вокзал вечером 5 сентября 1940 г., чтобы попасть на один из поездов, приходящих в Ленинград на другой день утром. Конференция открывалась в день их прибытия в 12 час. в здании Ленинградского Дома Ученых.

ЧТО ЕСТЬ ПОМЕХИ?

Тем, кому адресуется настоящая статья, рекомендуется на некоторое время подавить в себе желание узнать о конференции как можно больше, ибо не нарушая объема нашей статьи, мы все равно не в состоянии удовлетворить это желание. В свое время читатель узнает обо всем. Сейчас же ему пред-

стоит освежить в памяти кое-что из того, с чем он знакомился при изучении основ радиотехники. Это необходимо для понимания всего последующего.

Существующая система радиосвязи и радиовещания построена на изменении мощности излучаемых электромагнитных колебаний при передаче сигнала. Специалисты называют это несколько иначе: амплитудная модуляция. При передаче по радио телеграфных знаков мощность меняется скачками в пределах от нуля (при паузе между сигналами) до максимума (при посылке самого сигнала). При передаче звуков, будь то разговор или музыка, пение, излучаемая мощность непрерывно меняется в такт с частотой и громкостью звука. Чем громче звук, тем в больших пределах происходит это изменение, тем глубже модуляция. Частота же этих изменений в точности равна частоте звуковых колебаний. Чтобы передать тон «ля» первой октавы, например, необходимо менять величину излучаемой передатчиком мощности 440 раз в секунду.



Наверху — график колебаний тока в антенне при передаче звуков (речь, музыка)
Внизу — график атмосферных помех

Но атмосферные и промышленные помехи — также электрические «сигналы», меняющие свою величину, свою амплитуду. Эти «сигналы» в форме электромагнитных возмущений (радиоволн) распространяются в пространстве, встречаются с вашей антенной и, проходя далее через приемник, превращают громкоговоритель в подобие беспорядочно стреляющего пулемета. Музыки от этого не получается потому, что никакой закономерности в характере изменения величины помехи не существует.

От сигналов мешающей станции зачастую оказывается возможным отстроиться, используя резонансные свойства приемника. Но отстроиться от атмосферных помех невозможно, так как они уподобляются станции, одновременно работающей сразу на всех используемых для радиосвязи волнах. Особенно сильны атмосферные помехи на средних и длинных волнах, ослабляясь по мере перехода в область коротких волн и становясь почти совершенно незаметными на ультракоротких волнах (укв).

Радикальных и практически приемлемых средств борьбы с атмосферными помехами за все годы, пока существует радио, предложено не было. Менее безнадежна борьба с помехами, вызываемыми всякого рода электротехническими устройствами и сооружениями (трамвай, троллейбус, лифт, электрический звонок, мотор с коллектором, бытовые электроприборы, сама электрическая сеть и т. п.). Достаточно заключить весь искрящий прибор в металлический экран или же включить в цепь этих приборов особые фильтры, чтобы резко снизить помехи. Именно по этой линии и ведется (должна вестись — это более точно!) борьба с промышленными помехами.

Но упрятать все облака нашей планеты в металлический экран, естественно, нельзя. Возможно, что именно это обстоятельство настраивало радиоспециалистов, посвятивших себя борьбе с помехами, на минорный лад. Можно лишь догадываться, что они втайне не раз с тихой грустью поглядывали на далекую и совершенно лишенную атмосферы (а следовательно, и атмосферных помех!) луну.

Вообразим на минуту, что мечты сбылись: пропали все помехи — и атмосферные, и промышленные. Будет ли приемник работать совершенно бесшумно?

Обладатели наиболее чувствительных приемников знают, что в положении регулятора громкости на «максимум» (наибольшее усиление) все время слышится легкое шипение. Иногда оно усиливается и тогда напоминает шипение примуса. Эти шумы — внутреннего происхождения, они возникают в самом приемнике. Так их и называют — «собственные шумы». Обусловленные характером прохождения электрических токов по лампам и некоторым деталям схемы, они также являются амплитудно-модулированными сигналами

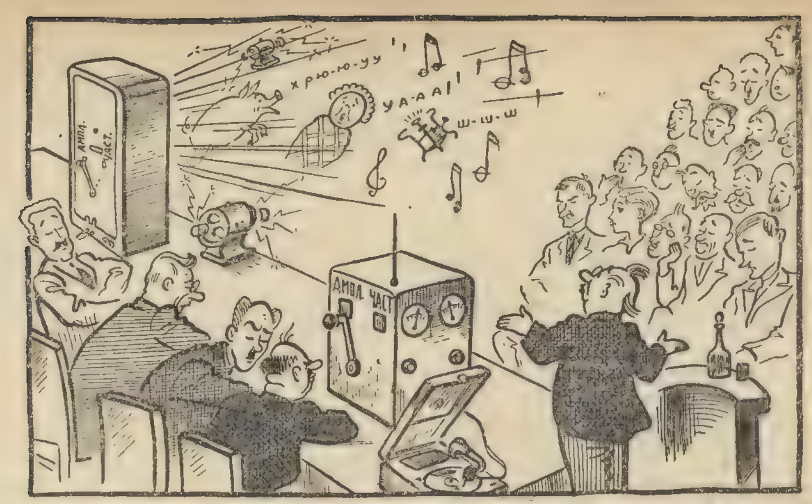
По большей части собственные шумы тонут в значительно более сильных внешних помехах. Но если ставить вопрос о подлинно высококачественном вещании, о натуральном звучании, то и этих шумов не должно быть. Они мешают, в особенности при воспроизведении самых тихих звуков (пианиссимо). В концертном зале ведь не слышно раздражающего шипения...

Собственные шумы не позволяют полностью использовать чувствительность приемника и заставляют увеличивать мощность передающих станций. Чтобы перекрыть уровень собственных шумов, приходится увеличивать силу сигнала на входе приемника. Это и ведет к необходимости увеличения мощности принимаемой станции.

ДОЛГОЖДАННОЕ

Теперь вам становится понятным то радостное волнение, с которым участники конференции ожидали обещанного в повестке дня «бесшумного радио», «радио без помех».

Напряженное ожидание достигло своего высшего предела в момент, когда началась демонстрация действующих приборов системы, не боящейся помех. Однако начало демонстрации вряд ли повергло кого-нибудь в изумление. Был поставлен обычный радиовещательный приемник, неподалеку от него — аппарат, заменяющий собой передающую радиостанцию, а рядом с приемником —



На лицах присутствовавших не отразилось ни тени удивления

источник специально создаваемых помех: сильно искрящий коллекторный моторчик. Проще говоря, были воспроизведены самые нормальные условия приема вещательных программ в каком-либо крупном населенном центре, поблизости от источников помех.

Когда все было приведено в действие, то звуки музыки (воспроизведение граммофонной пластинки) совершенно растворились, потонули в помехах. На лицах присутствовавших не отразилось ни тени удивления.

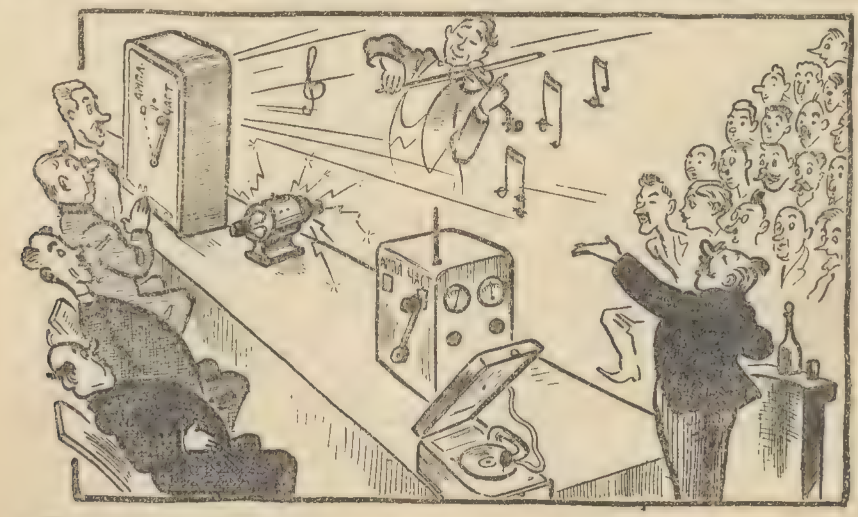
— Хорошо. Это именно то, что мы имеем. А теперь, как насчет новой системы?..

Поворот переключателя, и та же самая передача производится с этого момента по новому методу. Моторчик попрежнему яростно вращается, захлебываясь потоком искр. Так же размерно вращается диск граммофона. Но помех как не бывало, словно их рукой сняло. Если и прослушивались легкие шумы, то только создаваемые жужжанием моторчика и шипением самой граммофонной пластинки.

На этом демонстрация не кончилась. Передать чистые, без помех, сигналы на расстояние в несколько метров — нет ли в этом ограничивающих возможностей, не слишком ли это искусственно? И чтобы доказать обратное, в точно назначенный час был включен приемник, стоявший поодаль. Он принимал специальную передачу по новому методу из студии Ленинградского телевизионного центра. Один из участников конференции потом об этом знаменательном факте рассказывал приблизительно так:

— Гробовое молчание, — понимаете? Словно приемник и не включен. И среди полной тишины вы слышите совершенно чистый голос, без малейшего искажения, натуральный...

К этой выразительной характеристике следует добавить лишь немногое: «натуральный голос» приветствовал участников конференции от имени Ленинградского радиокомитета и объявлял о том, что «передача производится через первый в Советском Союзе передатчик с частотной модуляцией». Вслед за приветствием из громкоговорителя полились звуки «бесшумной» музыки...



... Помех как не бывало...

Прервем наше повествование. Мы уже чувствуем учащенный пульс читателя, видим его нетерпеливые жесты, его подбодряющие возгласы:

— Скорее, товарищи ученые и инженеры, двигайте все это побыстрее! Дайте и нам послушать «бесшумное радио».

Можем порадовать: «радио без помех» — свершившийся факт. Радиовещание освободится от помех, как атмосферных, так и всяких иных. Звуки будут возникать из тишины (если только в студии, перед микрофоном, будут вести себя тихо).

КАК УДАЛОСЬ СДЕЛАТЬ РАДИО БЕСШУМНЫМ

Что же позволило осуществить «радио без помех»?

Правильнее всего ответить на этот вопрос так: требовательность и настойчивость. Именно этим человеческим свойствам мы обязаны новыми способами радиопередачи. Радиослушатели настойчиво требовали освободить радио от помех, немногие радиоспециалисты столь же настойчиво работали над осуществлением этой возможности.

Принципы частотной модуляции, положенные в основу «радио без помех», были известны давно. С ними знакомили каждого будущего радиоинженера. Формулы, относящиеся к этому принципу, старательно заносились студентами в тетради. Но долгие годы эти принципы имели лишь академическое значение. Им отказывали во всем, что имело общее с практическим использованием.

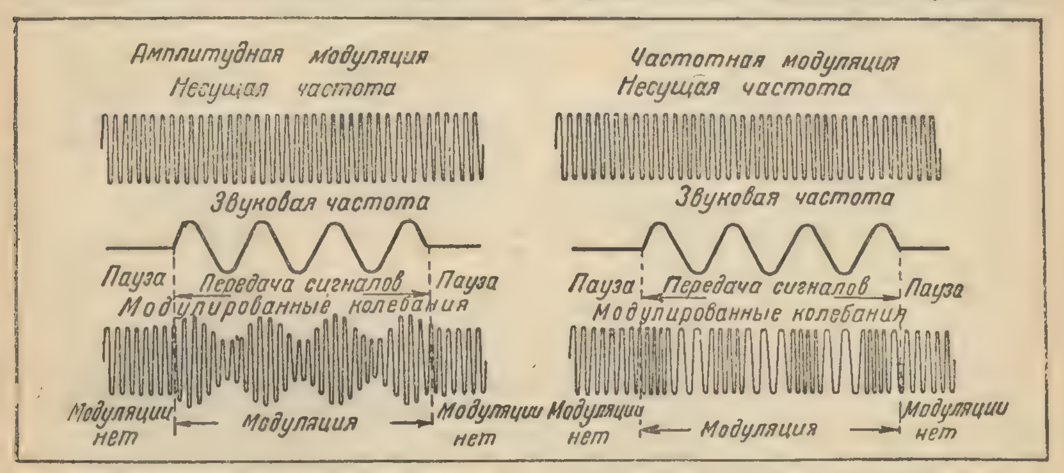
Но нашлись люди, которые не могли с этим примириться. Они усматривали в принципах частотной модуляции избавление радиовещания от шумов и помех. Американский инженер Эдвин Армстронг, тот самый, кто впервые предложил принципы супергетеродинного приема, довел метод частотной модуляции до степени, при которой уже оказалось возможным говорить о его практическом значении. Советские ученые также усиленно работали над методами частотной модуляции. Проф. В. И. Сифоров опубликовал свою теоретическую работу о частотной модуляции еще до того, как стали известными детали работ Армстронга. Начались научно-исследовательские работы в наших институтах. Особенно реально ощутимые результаты были достигнуты в ленинградском Институте радиовещательного приема и акустики (ИРПА) в группе, возглавляемой выступавшим на конференции с научными докладами инж. А. Д. Князевым. Демонстрация «бесшумного радио» на конференции была также проведена сотрудниками ИРПА.

ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ

В чем же заключается метод частотной модуляции, почему он гарантирует от помех? Мы уже указывали, что атмосферные и промышленные помехи являются электрическими сигналами с хаотически изменяемой амплитудой, т. е., к величайшему сожалению, амплитудно-модулированными сигналами. Метод же частотной модуляции предусматривает строгое постоянство амплитуды. Применяются специальные устройства, которые «следят» за тем, чтобы в процессе работы амплитуда радиочастотных колебаний как на выходе передатчика, так и на входе приемника не изменялась.

Если к приемнику частотно-модулированных колебаний поступают сигналы, модулированные по амплитуде, то такой приемник должен ответить на них (и действительно отвечает) полным молчанием. Поэтому-то атмосферные и промышленные помехи не воспроизводятся таким приемником. Эта же причина объясняет и то, что собственные шумы становятся практически совершенно неслышными, что позволяет полностью использовать чувствительность приемника. Можно смело ставить регулятор усиления на «максимум» — возрастание громкости принимаемых сигналов не приведет к появлению грохочущего фона, как у современных радиовещательных приемников.

— Но как же передавать сообщения? — могут нас спросить. — К приемнику поступают сигналы совершенно одинаковой силы, одинаковой амплитуды. Что же приведет в действие громкоговоритель?



Амплитудная модуляция — частота постоянна, амплитуда меняется

Частотная модуляция — амплитуда постоянна, частота меняется

— Безусловно, если излучаемый сигнал постоянен по частоте (неизменная длина волны) и амплитуде, то никаких сообщений он с собой не принесет. А если в такт со звуковыми колебаниями (тока микрофона) менять частоту излучаемых колебаний, — тогда как? Удастся ли этим осуществить передачу?

Оказывается, вполне удастся. Именно это и составляет принцип частотной модуляции: звуковая частота модулирует не амплитуду, а частоту. В процессе такой передачи длина волны станции все время меняется, но излучаемая мощность остается неизменной. Между прочим, это последнее обстоятельство весьма благоприятно отражается на работе передатчика.

Приемник частотно-модулированных сигналов имеет особое устройство, реагирующее лишь на изменения частоты принимаемых колебаний. Называется оно частотным детектором. Это устройство превращает изменения частоты в соответствующие изменения силы электрического тока. Сила тока на выходе частотного детектора тем больше, чем в бо́льших пределах изменяется частота принимаемого сигнала, чем глубже частотная модуляция. Сколько раз в секунду меняется частота сигнала, столько же раз за это время изменится сила тока на выходе детектора. Иначе говоря, после детектора получаются электрические колебания такой же формы, которые посылались из студии на радиопередающую станцию. К громкоговорителю (как и в обычном радиоприемнике) подводится ток звуковой частоты. Диффузор приводится в колебательное состояние, и мы слышим звуки.

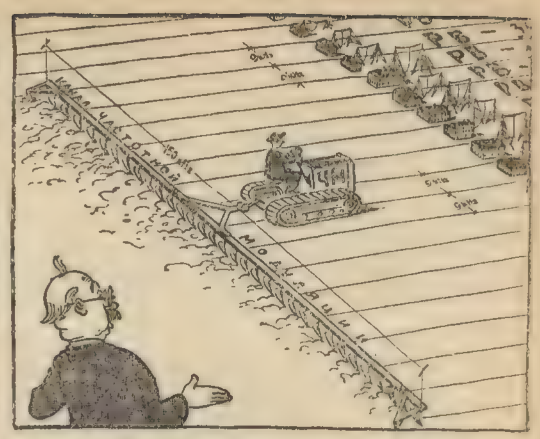
РВ-1 С ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

Но в каких пределах следует изменять длину волны передатчика, на сколько метров (или на сколько герц, если говорить о частоте)?

Теория, а в особенности практика, показывает, что для осуществления высококачественного вещания изменения несущей частоты передатчика должны быть сравнительно большими: 50—75 kHz в каждую сторону от номинала несущей частоты.

Предположим, что по методу частотной модуляции начала работать станция им. Коминтерна, РВ-1. Ее рабочая волна — 1744 m, несущая частота — 172 kHz. По существующим в настоящее время нормам этой станции, как и другим, отведен канал шириной в 9 kHz: от 167,5 до 176,5 kHz (1790—1700 m). Для осуществления передачи частотно-модулированными колебаниями ширина канала увеличивается в 16—17 раз, — с 9 до 150 kHz. Чтобы не было взаимных помех между станциями, придется прекратить работу всех других станций в диапазоне 1225—3100 m. Во всем радиовещательном диапазоне (200—2000 m) нехватило бы места и для десяти таких «широкозахватных» станций!

Но в диапазоне метровых волн места для них сколько угодно. По предварительным планам для каждой станции с частотной модуляцией предполагается отвести (включая разделяющие полосы) канал шириной в 200 kHz. Нетрудно подсчитать, что лишь в диапазоне 5—6 m (60—50 MHz) разместится до 50 таких станций.



...Во всем радиовещательном диапазоне нехватило бы места и для десяти таких „широкозахватных" станций

УКВ

Волны короче 10 m, как правило, распространяются лишь в пределах прямой видимости наподобие лучей света. Поэтому антенны укв-передатчиков стараются поднять как можно выше (на 150-метровую Шуховскую башню в Москве, на высоту 300 m здания Дворца Советов, на вершины небоскребов в США, на Эйфелеву башню в Париже и т. д.). Дальность действия укв-станций мала в сравнении с обычными радиовещательными станциями.

Чтобы высококачественным радиовещанием обслужить территорию всей страны, придется сооружать большое количество укв-станций: каждому более или менее крупному населенному пункту — свою вещательную станцию. Но этого мало: станции надо связать друг с другом в общую сеть, чтобы передачи из столицы нашей страны были слышны повсюду. Для этого придется сооружать так называемые релейные станции, станции промежуточной связи.

Для приема частотно-модулированных передач нужны особые приемники. Существующие радиовещательные приемники всех типов, будь то 6Н-1, СВД-М, ЭЧС, ЭКЛ, СИ-235 или БИ-234, — все они не годятся для приема по новому методу. Но уже теперь радиоинженеры готовы передать промышленности для изготовления шестиламповые приемники для частотно-модулированных сигналов.

РАЗОЧАРОВАНИЮ НЕТ МЕСТА!

Мы опасаемся, что по мере того, как мы перечисляем трудности, связанные с внедрением методов частотной модуляции в радиовещание, настроение у читателя падает, и он все более испытывает досадное разочарование. Это вынуждает нас внести успокоение. Тщательно проведенные технико-экономические расчеты показывают, что неизбежные в подобного рода мероприятиях большие материальные затраты с лихвой окупаются прекрасными результатами.

О том, что частотная модуляция «убивает» помехи, мы уже говорили. А разве это — ма-

ло? Уже ради одного этого можно решиться на затраты. Но люди, занятые научно-исследовательскими работами в области частотной модуляции, не начинают с подобного рода агитирующих приемов. Они стараются предоставить слово самим фактам.

А факты говорят вот о чем.

Дальность действия укв станции невелика. Это плохо. Но это и хорошо: на одних и тех же волнах может работать значительно большее количество станций. Станции, работающие на одной и той же волне, могут быть и в Москве, и в Киеве, и в Ленинграде, и в Горьком, в Харькове, не говоря уже о более отдаленных друг от друга городах.

В одном городе можно будет установить несколько укв-станций и тем самым осуществить настоящее многопрограммное вещание. В этом очень много угрожающего по адресу систем вещания по проводам.

Приемники (конечно, кнопочные, — без хлопот по настройке), рассчитанные на прием таких высококачественных программ, наверняка лишатся по крайней мере одной своей детали — регулятора тембра. Воспроизведение будет настолько натуральным, естественным, что никому и в голову не придет «прибавить басы» или «зарезать верха». Не секрет, что сейчас регулятором тембра чаще всего пользуются не по назначению, а для «срезания» шумов в верхнем звуковом регистре.

Станции с небольшим радиусом действия могут быть значительно менее мощными, чем длинноволновые или средневолновые станции, на которых «держится» современное радиовещание. Расчеты показывают, что для обслуживания даже самых крупных населенных центров и их окрестностей потребуется сооружать укв-передатчики (с частотной модуляцией) мощностью всего лишь в 1—2 kW. В силу всего сказанного необходимость сооружения большого числа станций на территории страны не представляет неразрешимой проблемы.

ЗАЧЕМ ЖЕ ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ?

Нас могут прервать вопросом о том, зачем тогда вообще прибегать к использованию частотной модуляции — ведь на укв помехи сказываются гораздо меньше? Высококачественное же вещание на укв можно осуществить и с амплитудной модуляцией!..

Да, на укв атмосферные помехи почти совершенно не сказываются. Но промышленные помехи чувствуются достаточно сильно. Проезжающий поблизости от приемника автомобиль своей неэкранированной системой зажигания может создать у слушателя впечатление горного обвала. А еще имеются собственные шумы — помните?... Частотная модуляция снижает уровень всех помех на 20—30 db.

Далее, эксперименты, повторявшиеся неоднократно, показали, что на укв использование частотной модуляции вместо амплитудной увеличивает дальность высококачественной передачи в 3—5 раз! Если так увеличивается радиус, то площадь обслуживаемой территории возрастает в 10—25 раз!

В Ленинграде работал укв передатчик телевизионного центра. Прием производился на перевозимый в автомобиле приемник. В Териоках, на расстоянии 45 km от передатчика, слышимость амплитудно-модулированных сигналов телецентра пропала, а частотно-модулированные сигналы при одинаковых условиях принимались совершенно уверенно, как если бы передатчик находился поблизости. Между тем расстояние связи превышало расстояние прямой видимости. И такого рода результаты заносятся теперь не в книгу случайностей, а в книгу правил. Увеличение дальности в 3—5 раз — не случай.

Интересно попутно отметить, что связь по методу частотной модуляции поддерживалась при проведении экспериментов уверенно и без искажений даже в тех случаях, когда передатчик не имел достаточно хороших средств стабилизации частоты, поскольку работа осуществлялась в весьма широком канале. При амплитудной модуляции такая нестабильность несущей частоты равнозначна срыву связи.

Но может быть частотная модуляция — дело отдаленного будущего?

Предугадать ход событий во всех деталях трудно, но одно ясно, что всем развитием техники радио мы стремительно движемся в область ультракоротких волн. Здесь-то нас и подкарауливает частотная модуляция!

ПЕРЕДВИЖНАЯ СТАНЦИЯ

Всесоюзный радиокомитет уже получил в свое распоряжение автомобильную станцию, предназначенную для передачи в широкополосном канале частотно-модулированными колебаниями программ от места их получения (театры, клубы, стадионы, заводы, пригороды, улицы и площади города и т. п.) к центральной аппаратной для последующей трансляции этих программ обычными радиовещательными станциями. Эта передвижная станция, достаточно уже испытанная, работает в 7-метровом канале шириной 150 kHz. Мощность передатчика составляет всего лишь 6—7 W, но уверенная высококачественная связь поддерживается в городских условиях на расстояниях до 8 km, что для большинства практически встречающихся случаев вполне достаточно.

Особенно широкие масштабы «бесшумное радио» получает в США. Здесь экспериментальные передачи регулярно производятся несколькими десятками передатчиков, из которых многие имеют мощность более 10 kW. Встречаются и 50-kW станции. Появились первые образцы радиовещательных приемников для частотно-модулированных сигналов. Некоторые фирмы уже сейчас выпускают обычные приемники с «частотно-модулированной приставкой»: поворот ручки — и вы получаете возможность послушать «бесшумное радио». Надо думать, что с будущего года масштабы еще более возрастут. В предвидении больших прибылей коммерческие предприятия уже сейчас заваливают правительственные органы просьбами о предоставлении каналов и прав на сооружение станций с частотной модуляцией.

Что касается сети передающих станций, то она по подсчетам американских инженеров обходится в среднем в 16 раз дешевле такой же сети с амплитудной модуляцией.

ПРОГРЕСС РАДИО

Марксистский диалектический метод учит нас, что незначительные и скрытые количественные изменения приводят к коренным качественным изменениям, причем этот переход совершается не постепенно, а скачкообразно.

Мы вправе отнести вполне доступный для практической реализации принцип частотно-модулированной радиосвязи к разряду именно таких изменений в средствах и возможностях, которые перетягивают чашу весов и приводят к большим качественным изменениям. Любители более категоричных определений могут воспользоваться такими сильными выражениями, как «переворот в радиотехнике», «новая эра» и т. п. В данном случае они будут ближе к истине, чем когда-либо.

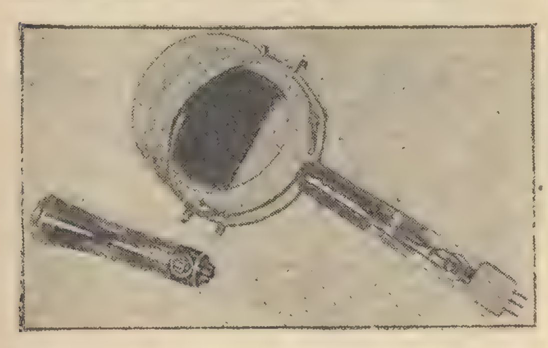
Близится время, когда накопление технических свойств и достижений скачкообразно повысит качество, когда радиовещание освободится от тех ограниченных возможностей, которые сейчас еще связывают его. Оно избавится от помех между станциями и от всякого рода посторонних шумов, не говоря уже о тресках. Оно будет звучать так, как звучит оркестр в концертном зале, как поет певец или хор в театре, как журчит ручей, как поют птицы. Оно перестанет быть слепым и сольется в одно целое с телевидением.

Миниатюрный иконоскоп

«RCA-1847» — такое название получил новый американский иконоскоп. Он отличается необычно малыми размерами: его стеклянная колба имеет в длину всего лишь 19 cm, а наибольший ее диаметр равен 5,2 cm. В принципе устройство иконоскопа RCA-1847 ничем не отличается от устройства обычных, применяемых в практике телевизионного вещания; конструктивное же различие между ними значительное.

Во-первых, этот иконоскоп имеет небольшую по размерам мозаику: ее диаметр не превышает 3,7 cm.

Во-вторых, мозаика расположена так, что электронный луч падает на ее поверхность не под углом, как у обычных кинескопов, а по нормали, т. е. перпендикулярно, благодаря чему устраняется возможность сужения изображения с одной его стороны.



Иконоскопы: справа—обычный, слева — миниатюрный

В-третьих, развертка осуществляется электростатическими методами: в иконоскопе имеются отклоняющие пластины, к которым подается напряжение от генераторов развертки. Для этих целей могут применяться генераторы развертки от катодных осциллографов; это позволяет значительно упростить монитор — устройство для контроля получающихся изображений. Монитор и иконоскоп в этом случае питаются от общего генератора развертывающих импульсов. Изображения на экране монитора получаются по размерам точно такими же, как проектируемые на мозаику иконоскопа.

В-четвертых, максимальное напряжение на электродах иконоскопа составляет всего лишь 600 V. Это весьма существенно при проведении любительских телевизионных экспериментов.

В-пятых, иконоскоп таких небольших размеров требует для своей нормальной работы сравнительно недорогой оптики. Оптическое устройство может быть взято от хорошего фотоаппарата или же от кинопроекционного аппарата (со светосилой 2,3) с фокусным расстоянием 7,62 cm.

Все эти особенности иконоскопа позволяют использовать его для передачи 120 строчных изображений при 30 кадрах в секунду. По своим данным он предназначается для использования в диапазоне несущих частот 112—116 MHz, т. е. в телевизионном канале, предоставленном в США полностью для любительских экспериментов. Применение иконоскопа RCA-1847 на более высоких частотах также дало положительные результаты.

Включение иконоскопа в схему телевизионного съемочного устройства производится весьма просто: все электроды, кроме клеммы коллектора (мозаики), выведены к обычному восьмиштырьковому цоколю. Коллектор имеет так называемый емкостной вывод: стекло колбы образует собой диэлектрик конденсатора, через который мозаика соединяется с электрической схемой. Емкость такого конденсатора составляет около 50 μμF; этого оказывается вполне достаточным для передачи сигналов с мозаики в соединенную с иконоскопом электрическую схему.

Междуэлектродные емкости весьма малы (порядка единиц микромикрофарад.)



ПЕРЕД НОВЫМ ЭТАПОМ

В. Легар

В обширных залах Ленинградского Дома ученых собрались участники организованной Главрадиопромом НКЭП научно-технической конференции по новым методам связи и радиовещания.

Конференцию открывает т. Румянцев, председатель оргбюро, директор одного из ленинградских радиозаводов, награжденный медалью «За трудовую доблесть».

В президиум конференции единогласно избираются тт. Румянцев, доктор технических наук Сифоров, главный инженер Главрадиопрома Верцман, профессоры-орденоносцы Зейтленок и Берг, инженер-орденоносец Гаухман, редактор журнала «Радиофронт», награжденный медалью «За трудовое отличие» инженер Лукачер, главный инженер ИРПА Можжевелов, инженеры Пущин и Князев.

На конференции были доложены и подверглись обсуждению вопросы, связанные с проблемами борьбы с помехами, повышения качества воспроизведения и рационального использования эфира.

Началась конференция докладом доктора технических наук В. И. Сифорова на тему «Новые методы радиосвязи и радиовещания».

Докладчик ознакомил присутствующих с новым методом так называемого синхронного радиоприема.

Синхронные методы радиоприема основаны на применении в приемнике избирательного детектора, к которому, помимо напряжения от приходящих сигналов, подводится также напряжение от синхронного гетеродина с частотой колебаний, точно равной несущей частоте приходящих сигналов.

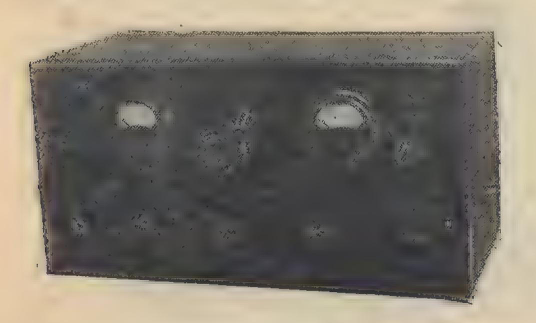


Рис. 1. Демонстрационный укв передатчик с двумя каналами модуляции — амплитудной и частотной.

Переход с одного вида модуляции на другой осуществляется поворотом переключателя. Передатчик при частотной модуляции дает отклонения порядка ±15—20 kHz от основной частоты



Рис. 2. Демонстрационный укв приемник для приема сигналов с амплитудной или с частотной модуляцией.

Представляет собой комбинацию двух приемников и общего для них усилителя низкой частоты. Канал амплитудной модуляции, схож с приемником 6Н-1. Канал частотной модуляции имеет усилитель промежуточной частоты, действующий на синхронном принципе

Основное преимущество избирательного детектора заключается в том, что он дает различный результат детектирования для принимаемого полезного сигнала и помехи.

В принципе это достигается тем, что синхронный гетеродин вместе с дискриминатором работают как синхронный коммутатор-выпрямитель. Они производят переключение полюсов цепи с частотой, точно равной несущей частоте полезного сигнала. Этим достигается идеальное детектирование токов полезного сигнала. Детектирование же сигналов помехи с частотой, отличающейся от частоты синхронного гетеродина, дает ничтожный, практически неощутимый результат.

Принципы синхронного приема известны

уже несколько лет. Однако практическое применение он может получить только в настоящее время благодаря блестящей работе группы советских инженеров.

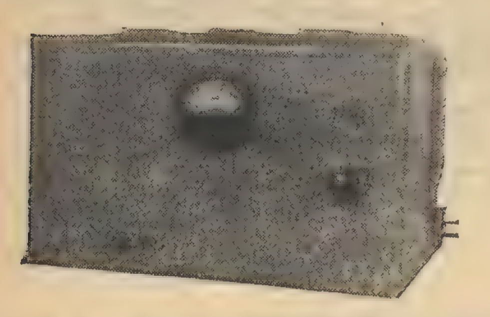


Рис. 3. Укв передатчик для внестудийных передач мощностью в 6—8 W. *Пределы отклонения частоты при модуляции ±75* kHz

Синхронный радиоприем, помимо устранения влияния помех, позволяет также значительно повысить избирательность приемных устройств, разрешая при этом противоречия между избирательностью и качеством воспроизведения.

Характеристика избирательности приемника при использовании синхронного метода приближается к прямоугольнику. Можно считать, что переход к синхронному методу радиоприема создает преимущества в такой примерно пропорции, в какой супергетеродинный метод улучшил прием по сравнению с приемником прямого усиления.

Методы синхронного приема позволяют осуществить на одной несущей частоте многократную радиопередачу. Это уплотнит и улучшит использование каналов радиосвязи.

Второй раздел доклада т. Сифорова был посвящен новым методам радиопередачи и радиоприема, основанным на использовании частотной модуляции.

Метод частотной модуляции отличается от обычной системы радиопередачи тем, что передатчик излучает колебания постоянной амплитуды. Модуляция осуществляется периодическим изменением основной частоты передатчика.

Метод радиопередачи частотно-модулированными сигналами обладает значительными преимуществами по сравнению с амплитудной модуляцией. Использование частотной модуляции намного снижает вредное влияние различных помех.

Радиовещание на укв с применением метода частотной модуляции может быть с большим успехом применено для осуществления высококачественного многопрограммного вещания.

Применение частотной модуляции удачно разрешает вопросы внестудийных телевизионных передач, актуальных передач, организации профессиональных линий связи.

Основные положения, затронутые в докладе т. Сифорова, развил и дополнил инженер ИРПА т. Момот.

Инж. Е. Г. Момот, имеющий много ценных изобретений в области синхронного приема, автор детально разработанной теории синхронного детектора и гетеродина выступил с докладами: «Избирательное детектирование и техника синхронного радиоприема», «Проблемы и техника фазовой селекции» и «Однополюсное детектирование и задачи дальнейших разработок в области синхронных методов радиосвязи».

С докладом «Принципы частотной модуляции» выступил профессор Г. А. Зейтленок.

Инженер НИИС НКСвязи В. А. Смирнов, вернувшийся недавно из Америки, в увлекательной форме ознакомил участников конференции с развитием методов частотной модуляции в США.

Последний день работы конференции был посвящен докладу инженера ИРПА т. Князева на тему «Техника приема и перспективы использования частотно-модулированных колебаний».

В процессе доклада была продемонстрирована в действии аппаратура, работающая с частотной модуляцией.

Демонстрация состояла из двух основных частей.

В первой части был показан полный канал

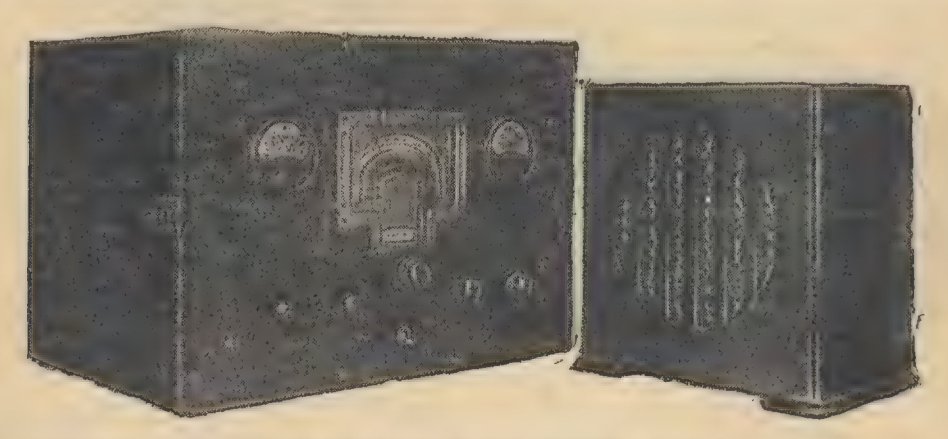


Рис. 4. Укв приемник для приема частотно-модулированных сигналов.

Приемник имеет усилитель высокой частоты, смеситель, гетеродин, 3 каскада усиления промежуточной частоты, ограничитель амплитуды, частотный детектор и 2 каскада усиления низкой частоты. Промежуточная частота 2,5 MHz. Полоса пропускания по промежуточной частоте 200 kHz. Чувствительность приемника порядка 30—40 μV.



Рис. 5. Аппаратура, демонстрировавшаяся во время конференции

связи, работавший по желанию либо с амплитудной, либо с частотной модуляцией.

Комплект аппаратуры состоял из передатчика, допускающего модуляцию одним из вышеуказанных методов, и приемника, в котором также была предусмотрена возможность приема сигналов с частотной или амплитудной модуляцией.

При обоих видах модуляции устанавливались поочередно одинаковые уровни громкости. Затем во время передачи с амплитудной модуляцией запускали коллекторный моторчик с большим искрением под щетками.

При этом помехи достигали такой силы, что совершенно заглушали прием. Однако стоило лишь перевести передатчик и приемник на частотную модуляцию, как помехи, оставаясь неизменными по уровню, совершенно не мешали приему.

Во второй части демонстрировался специальный укв приемник для приема частотно-модулированных сигналов.

Передача производилась с передвижного передатчика, находившегося в автомашине, и с укв передатчика опытного Ленинградского телевизионного центра, переделанного для работы с частотной модуляцией.

Переделка передатчика осуществлена ИРПА совместно с главным инженером ОЛТЦ М. М. Вейсбейном.

Было передано приветствие Ленинградского радиокомитета участникам конференции и ряд музыкальных номеров.

Приветствие заканчивалось словами: «Передача производится через первый в Советском Союзе передатчик с частотной модуляцией».

Применение для радиовещания на укв передатчиков с частотной модуляцией позволяет значительно уменьшить затраты на капитальные вложения при строительстве радиостанций и удешевить их эксплоатацию.

Это становится возможным благодаря уменьшению мощности передатчика, необходимой для обслуживания данной зоны, и отсутствию мощного модуляторного устройства, необходимого в передатчиках с амплитудной модуляцией. Уменьшается также высота антенного устройства, которая является одним из наиболее дорогих элементов укв передающего устройства.

Докладчик выразил предположение, что применение укв передающих устройств небольшой мощности позволит вкорне изменить существующую систему радиовещания. Собственные передатчики будут иметь театры, лектории и т. п.

Радиослушатель сможет выбрать программу с такой же свободой, с какой он принимает решение провести часы отдыха в любом зрелищном предприятии города.

Небольшие антенны укв передатчиков будут входить в архитектурное оформление зданий.

В широких прениях, развернувшихся по докладам, делегаты конференции обменялись мнениями по затронутым вопросам и поделились опытом своих работ по аналогичным темам.

Многие выступавшие указывали на недостаточный размах работ по частотной модуляции и синхронным методам радиоприема.



Рис. 6. Задающий генератор с частотным модулятором для укв передатчика Ленинградского телевизионного центра

Конференция приняла резолюцию, намечающую дальнейшее развитие работ по новым методам связи и радиовещания.

Под бурные аплодисменты всех присутствующих было принято решение послать приветственные телеграммы на имя товарища Сталина и товарища Жданова.

Конференция была созвана весьма своевременно и безусловно принесла большую пользу.

К недостаткам конференции нужно отнести отсутствие докладов представителей НКСвязи и других ведомств, ведущих работы по затронутым вопросам.



Частотная модуляция

А. Д. Князев

В нашем журнале уже отмечалось, что за последнее время в Америке получает распространение новая система радиовещания посредством широкополосной частотной модуляции на укв.

Широкое развитие нового метода для радиовещания может быть только в том случае, если массовый приемник частотно-модулированных сигналов будет прост и дешев. Первые приемники Армстронга были весьма сложны: эти приемники содержали по 16—18 ламп, не считая усилителя звуковой частоты и выпрямительного устройства. Современный же укв приемник частотно-модулированных сигналов, предназначенный для высококачественного воспроизведения, не сложнее современного приемника амплитудно-модулированных сигналов, имеющего аналогичное назначение. В настоящей статье мы кратко опишем метод приема и существующие типы приемников частотно-модулированных сигналов.

Приемник укв частотно-модулированных сигналов собирается по супергетеродинной схеме. Блок-схема приемника приведена на рис. 1. Колебания, принятые антенной, подаются на вход усилителя высокой частоты *1*, наличие которого, как и в обычном приемнике, желательно, но не всегда обязательно. Усиленные колебания далее поступают на вход преобразователя *2*, куда одновременно поступают колебания от местного гетеродина *2'*. После преобразователя колебания поступают в усилитель промежуточной частоты *3*. Процесс преобразования и усиления частотно-модулированных сигналов принципиально ничем не отличается от аналогичного процесса при обычном приеме. Так как при широкополосной частотной модуляции ширина спектра принимаемого сигнала равна примерно 150 kHz, то усилители высокой и промежуточной частоты должны пропускать эту полосу без заметного ослабления.

Колебания, полученные на выходе усилителя промежуточной частоты, подаются на вход ограничителя амплитуды *4*, а после ограничителя — к частотному детектору *5*. После детектирования колебания проходят через усилитель низкой частоты *6*. Специфической особенностью приемника частотно-модулированных сигналов является наличие ограничителя амплитуды и частотного детектора.

Ограничитель необходим для уничтожения всяких амплитудных изменений сигнала, созданных воздействием помех. Колебания, полученные на выходе ограничителя, имеют постоянную амплитуду и не зависят от изменений амплитуды колебаний на входе. Характеристика ограничителя приведена на рис. 2, где по оси абсцисс отложено напряжение, подводимое к входу ограничителя, а по оси ординат — напряжение на выходе. Если амплитуда входного напряжения превышает некоторую величину «порога ограничения», то дальнейшее увеличение этого напряжения не создает приращения напряжения на выходе ограничителя. При наличии такой характеристики ограничитель не может работать эффективно при входных напряжениях, величина которых меньше «порога ограничения».

Ограничитель в приемниках частотно-модулированных сигналов позволяет реализовать преимущества частотной модуляции в отношении борьбы с помехами.

Колебания, полученные на выходе ограничителя, подаются на вход частотного детектора, в качестве которого обычно используется дискриминатор. Сущность детектирования

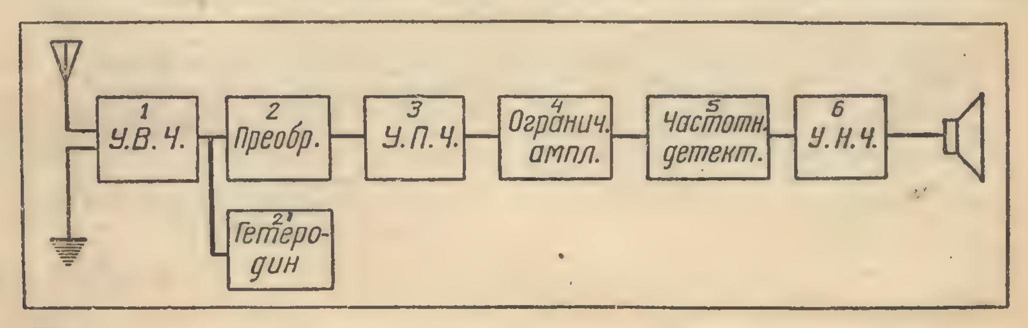


Рис. 1

здесь заключается в том, что изменения частоты колебаний (происходящие вследствие модуляции со звуковой частотой) необходимо превратить в токи звуковой частоты. Для этой цели необходимо располагать устройством, напряжение на выходе которого зависит от частоты колебаний на входе. В простейшем случае для преобразования такого рода можно использовать наклонный участок резонансной кривой. Более совершенно работает дискриминатор.

Принцип действия дискриминатора, обычно используемого в схемах автоподстройки, уже описывался на страницах Р. Ф. (например Р. Ф. № 21/22 за 1938 г.). Отличие здесь заключается в том, что нагрузка дискриминатора рассчитывается на звуковую частоту. Напряжение постоянного тока, возникающее на выходе дискриминатора, как известно, зависит от частоты колебаний на входе. Вследствие того, что частота принимаемых колебаний отклоняется в широких пределах, полоса пропускания дискриминатора также должна быть широкой.

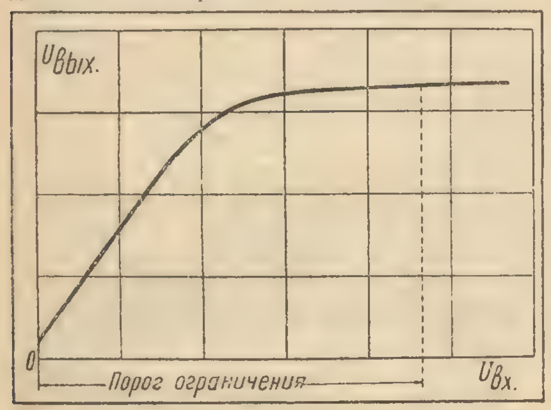


Рис. 2

Характеристика дискриминатора приведена на рис. 3 (кривая *а*). Пусть частота принимаемых сигналов изменяется во времени от среднего значения со звуковой частотой (кривая *б*). При наличии такой характеристики дискриминатора напряжение на его выходе также изменяется с звуковой частотой (кривая *в*). Таким образом отклонения частоты принимаемых колебаний могут быть преобразованы в сигналы звуковой частоты. Линейность характеристики дискриминатора в широком диапазоне позволяет иметь малый уровень нелинейных искажений. Такой частотный детектор обладает высокой чувствительностью.

Приемник по сравнительно простой схеме разработан в лаборатории Колумбийского университета. Первые четыре каскада представляют собой усилитель высокой частоты, преобразователь и два каскада промежуточной частоты. Диапазон приемника 40—44 MHz. Настройка осуществляется строенным блоком конденсаторов, каждая секция которого имеет емкость 3—15 μμF.

Промежуточная частота в данном приемнике 1 700 kHz. Выбор высокого значения промежуточной частоты позволяет ограничиваться одним преобразованием частоты. Помимо этого, широкая полоса пропускания и необходимость ослабления зеркальной помехи также требуют применения более высокой промежуточной частоты. Общий коэфициент усиления первых четырех каскадов равняется приблизительно 600 000.

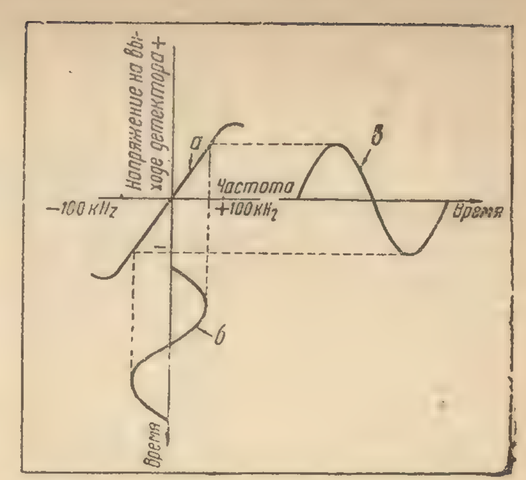


Рис. 3

Чувствительность такого приемника определяется иначе, нежели чувствительность обычного приемника. При данном коэфициенте усиления всех каскадов, предшествующих ограничителю, чувствительность приемника задается напряжением порога ограничения. Для нормальной работы ограничителя на его вход необходимо подавать напряжения промежуточной частоты не менее 6—7 V. Следовательно, при наличии общего коэфициента усиления до ограничителя 600 000 чувствительность приемника будет порядка 10 μV.

Напряжение звуковой частоты на выходе частотного детектора благодаря большой кру-

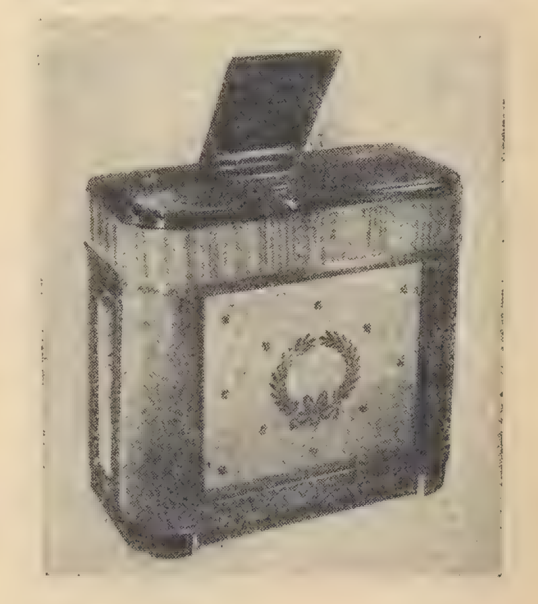


Рис. 4

тизне его характеристики имеет сравнительно большую амплитуду — свыше 10 V. Это позволяет избегнуть предварительного усиления звуковой частоты и подать на сетку выходной лампы колебания, полученные непосредственно с выхода дискриминатора. Для увеличения качества воспроизведения в усилителе звуковой частоты использована отрицательная обратная связь.

Чтобы наиболее полно использовать преимущества частотной модуляции, в приемнике применен специально сконструированный динамик, воспроизводящий очень широкую полосу частот. Особые требования предъявлены к акустике ящика. Так например, ящик имеет уменьшенную глубину и снабжен боковыми отверстиями. Внешний вид этого приемника приведен на рис. 4.

В настоящее время в Америке выпущены три модели приемников. Две из них (8-ламповые с выходной мощностью 5 W) предназначены только для приема вещательных станций с модуляцией по частоте. Третья модель (13 ламп, выходная мощность 20 W), помимо этого, принимает и передачу обычного типа в трех диапазонах, включая и звуковые программы телепередач. При демонстрации обычные приемники и приемники с частотной модуляцией были установлены вместе и принимали одну и ту же программу. Качество приема при частотной модуляции настолько высоко, что воспроизведение музыки и речи весьма близко к естественному. Сохраняется даже тембр человеческого шопота.

Радиоальтиметр

Обычный альтиметр, помещенный перед летчиком на доске приборов современного самолета, показывает не фактическую высоту над землей, а высоту над уровнем моря; показания такого альтиметра, кроме того, зависят от погоды. Поэтому пилот в полете должен все время получать сводки о погоде и знать высоту над уровнем моря той местности, над которой он летит. Таким образом при слепом полете или при плохой видимости, особенно, если радиосвязь с землей почему-либо прервана, и земля не видна, возможны непредвиденные встречи с горами, холмами, высокими зданиями. В таких условиях барометрический альтиметр бесполезен.

В этих случаях незаменим радиоальтиметр, работающий на ультракоротких волнах. Генератор колебаний ультравысокой частоты работает на диполь *A*, укрепленный под одним крылом самолета. Точно такой же конструкции приемная антенна *B* расположена под другим крылом самолета. Она воспринимает



как прямой сигнал, проходящий по кратчайшему пути, так и сигнал, достигший земли, а затем отразившийся от нее к самолету (см. рисунок).

Оба сигнала, проходя путь разной длины, достигают антенны в разное время, причем время запаздывания отраженного сигнала пропорционально высоте самолета. Радиоальтиметр измеряет эту разницу времени и преобразует ее в показания на особом приборе действительной высоты самолета над землей.

Передатчик радиоальтиметра излучает частотно-модулированные колебания. Модулирующая кривая состоит из прямолинейных участков и имеет форму зубцов. Изменение частоты во времени происходит по линейному закону. Следовательно, обе волны, достигающие приемной антенны самолета, — прямая и отраженная — имеют разную частоту. Частота каждой волны будет равна той, которую генерировал передатчик в момент посылки этой волны. Чем выше летит самолет, тем сильнее запаздывает отраженная волна и тем более частота ее отличается от частоты прямого сигнала. Разность частот вследствие линейного закона изменения частоты во времени прямо пропорциональна времени запаздывания волны, а следовательно, высоте полета. Разностную частоту выделяет детектор приемника, затем она усиливается и подается на частотомер, шкала которого проградуирована в единицах высоты над землей.

Нижним пределом измерения высоты является 6 m, а верхний предел зависит от мощности передатчика альтиметра.

При испытаниях такой радиоальтиметр без всякого запаздывания реагировал на все изменения рельефа местности, над которой пролетал самолет. Стрелка прибора указывала высоту над мостом через реку, высокими зданиями, газовыми резервуарами и т. п.

При очень малых высотах, опасных для полета, автоматически зажигается предупредительный сигнал — красная лампочка.

Передатчик и приемник радиоальтиметра вместе с источниками питания расположены в радиорубке самолета. Общий вес аппаратуры — около 30 kg.

(«Radio News»)

В. Ш.

На волне семь метров

Инж. С. Ельяшкевич

Программы советского радиовещания отражают многообразную и замечательную жизнь нашей страны. Московские радиостанции ведут передачи центрального вещания из театров, концертных залов, парков, аэродромов, новых магистралей столицы, с железнодорожных станций. Все чаще микрофон переносится из радиостудии на площади, в цехи, парки. Обычно место, откуда производится актуальная трансляция, связывается с аппаратной проводной линией.

В течение многих лет была нерешенной задача по созданию установки, дающей возможность проводить внестудийные передачи при отсутствии проводной связи.

Такая установка должна обеспечить: 1) надежную и устойчивую связь в радиусе 3—4 km (в условиях города); 2) высокую художественность передачи; 3) возможность работы не менее 3 час. при автономном питании; 4) быстрое перемещение с места на место и возможность передачи во время движения. Удобнее всего для этих целей использовать укв.

Однако, как показали опыты, общеизвестные преимущества укв — надежность связи на малых расстояниях, относительно меньший уровень индустриальных и атмосферных помех еще не решают всех вопросов высококачественной передачи.

Дело в том, что при приеме укв наиболее серьезным источником помех является само приемное устройство.

Помехи возникают в нем вследствие так называемого «дробового эффекта» электронной эмиссии, тепловых флюктуаций в электрических цепях, ионных процессов в лампах и т. д.

Эти помехи, принципиально существующие в приемниках любого диапазона, особенно сказываются на укв, где применяются приемники с расширенной полосой пропускания по высокой и промежуточной частоте, вызывая повышение уровня шумов на выходе на 10—15 db.

Поскольку уровень помех определяет величину минимально необходимой напряженности поля, получается, что качественный прием на укв возможен при напряженностях поля в сотни микровольт.

Однако создать такие большие поля передатчиком мощностью около 10 W на расстоянии нескольких километров в условиях города крайне трудно.

Так, первоначально сконструированная для внестудийных передач установка с амплитудной модуляцией, где был применен укв передатчик мощностью в 5—6 W, не обеспечивала качественного приема в городе на расстояние более 300—500 m от точки приема.

Однако то, что оказалось неразрешимым для системы с амплитудной модуляцией, было успешно разрешено после применения нового метода модуляции — широкополосной частотной модуляции.

Огромным преимуществом этого метода является значительное уменьшение влияния помех любого рода на радиоприем. Эффект частотной модуляции начинает сказываться уже тогда, когда уровень сигнала превышает уровень помехи на 4 db.

Напомним, что при амплитудной модуляции качественный прием возможен только тогда, когда сигнал больше помехи на 40 db. При этом выигрыш в борьбе с помехами по напряжению увеличивается прямо пропорционально расширению полосы частот, занимаемой системой частотной модуляции в эфире.

Опыты показывают, что частотная модуляция уменьшает уровень помех по крайней мере на 30 db по сравнению с системой амплитудной модуляции. Таким образом высококачественный прием на укв возможен при напряженностях поля в несколько десятков микровольт.

Из других преимуществ частотной модуляции следует указать на повышение к.п.д. передатчика, работающего все время в телеграфном режиме, и на то, что модуляторный каскад не требует большой подводимой мощности. Все это дает возможность при одинаковом по сравнению с амплитудной модуляцией расходе источников питания повысить мощность передатчика, а при одинаковой мощности обслужить район в 10—20 раз больший.

В настоящей статье дается описание укв передвижки с частотной модуляцией для внестудийных передач, изготовленной по заказу Всесоюзного радиокомитета Институтом радиовещательного приема и акустики (ИРПА).

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Скелетная схема всего устройства показана на рис. 1.

Как видно из схемы, часть аппаратуры устанавливается на приемном пункте, а боль-

шая ее часть находится в месте трансляций (для удобства передвижения эта аппаратура смонтирована в автомобиле М-1). На приемном пункте находится приемник *I* для приема частотно-модулированных колебаний. Приемник рассчитан для работы на линию и имеет два выхода — один для включения линии и другой — контрольного динамика.

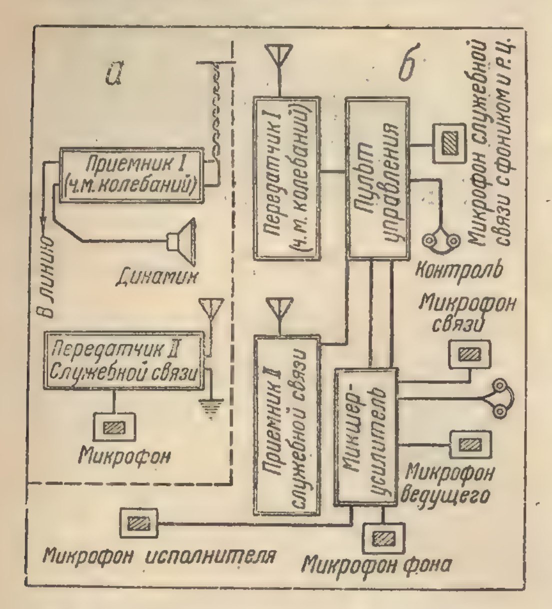


Рис. 1. Скелетная схема установки. а — приемный пункт; б — оборудование в месте трансляции

Для служебной связи с автомашиной применяется передатчик *II*, собранный по схеме с амплитудной модуляцией.

На автомашине расположены: передатчик *I* частотно-модулированных колебаний, приемник *II* для служебной связи с приемным пунктом, микшер-усилитель и пульт управления. Расположение аппаратуры в автомашине показано на рис. 2.



Рис. 2. Расположение аппаратуры в автомашине: слева—пульт управления, рядом с ним—микшер-усилитель, сверху на полке—передатчик с частотной модуляцией и приемник для служебной связи

ПЕРЕДАТЧИК ЧАСТОТНО-МОДУЛИРОВАННЫХ КОЛЕБАНИЙ

Передатчик состоит из задающего генератора, удвоителей частоты, усилителя мощности и модулятора (рис. 3).

В задающем генераторе использован один из триодов лампы 6Н7 ($\lambda = 28$ m).

Другой триод этой лампы работает удвоителем частоты. В следующем каскаде, собранном на лампе 6Л6, происходит еще одно удвоение частоты. В результате такого удвоения в выходном каскаде получается рабочая волна 7 m.

Выходной каскад работает на пентоде Г-411.

Мощность на выходе равна 6—7 W.

Связь анодного контура с антенной индуктивная.

Как видно из принципиальной схемы, модуляторная лампа 1853 (приемная лампа типа варимю) включена параллельно колебательному контуру задающего каскада. Такой способ модуляции носит название модуляции посредством реактивной лампы.

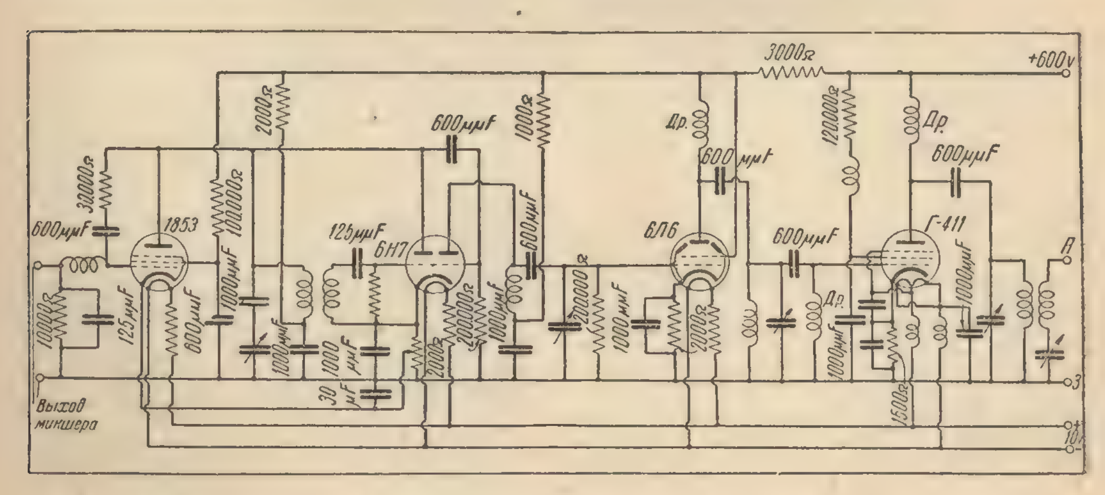


Рис. 3. Принципиальная схема передатчика с частотной модуляцией

Подавая на сетку лампы какой-либо потенциал, мы тем самым меняем ее внутреннее сопротивление. Однако поскольку на укв ваттное сопротивление контура мало (порядка тысяч ом), изменение величины включенного параллельно контуру сопротивления лампы (сотни тысяч ом) практически не меняет вносимой в контур лампой ваттной нагрузки, изменяя в то же время вносимую лампой в контур безваттную составляющую. В результате амплитуда колебаний сохраняется постоянной, а частота, излучаемая передатчиком, меняется в соответствии с колебаниями низкой частоты на сетке лампы 1853.

На рис. 4 приведена модуляционная характеристика передатчика, дающая зависимость отклонения несущей частоты передатчика от напряжения на сетке лампы 1853. Оно показывает, что передатчик допускает линейную модуляцию в пределах ± 75 kHz.

Общий анодный ток передатчика — 110 mA при анодном напряжении 600 V.

На рис. 5 показан внешний вид передатчика, на рис. 6 — расположение деталей и монтаж. На передней панели передатчика помещен миллиамперметр общего анодного тока всех каскадов, ручка настройки антенны, остальные ручки управления сделаны под шлиц и не выведены на переднюю панель.

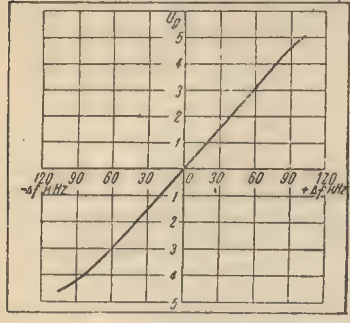


Рис. 4. Модуляционная характеристика передатчика

ПРИЕМНИК ЧАСТОТНО-МОДУЛИРОВАННЫХ КОЛЕБАНИЙ

Приемник имеет усилитель высокой частоты, смеситель, гетеродин, три каскада усиления по промежуточной частоте, ограничитель амплитуды, частотный детектор, предварительный и оконечный каскады усиления.

Скелетная схема приемника приведена на рис. 7.

Особенностью схемы является наличие ограничителя амплитуд и частотного детектора. Усилитель высокой частоты, гетеродин и первый детектор работают на лампах типа «желудь», специально рассчитанных для работы на ультравысоких частотах.

Полоса пропускания по промежуточной частоте — 200 kHz. Промежуточная частота равна 2,5 MHz.

Чувствительность приемника — порядка 20—30 μV.

Приемник имеет два выхода: на контрольный динамик и на линию с сопротивлением 600 Ω.

На рис. 8 показан внешний вид приемника а на рис. 9 — расположение деталей на шасси. На передней панели, кроме ручек управления, имеется индикатор для точной настройки на несущую частоту и милливольтметр на выходе в линию. Мощность на выходе приемника равна 80 mW.

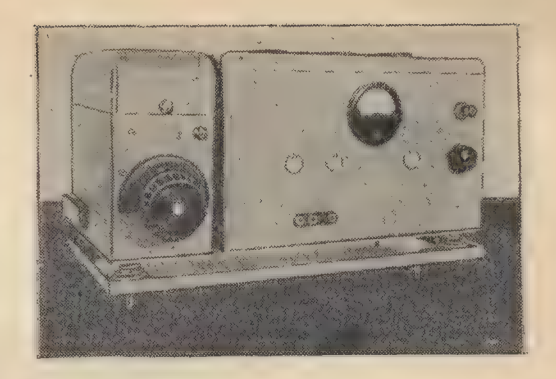


Рис. 5. Общий вид передатчика с частотной модуляцией. Слева — приемник для служебной связи

МИКРОФОНЫ

Для транслирования демонстраций, митингов, спортивных игр и т. п. необходимо иметь несколько микрофонов.

В передвижке имеется три специально разработанных микрофона, различных по своему назначению, характеристикам и конструктивному выполнению.

А) Основной микрофон, помещающийся у оратора, докладчика или на сцене, где происходит художественное выступление.

Особенностью этого микрофона является направленность во всем частотном диапазоне с телескопическим углом порядка 45°. Характеристика направленности показана на рис. 10. Направленность достигается применением специального рупора, выполненного в виде обтекателя.

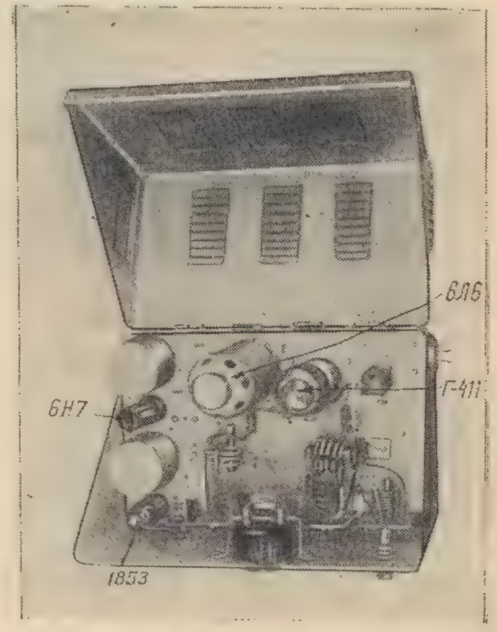


Рис. 6. Расположение деталей и монтаж передатчика с частотной модуляцией

Внешний вид микрофона показан на рис. 11.

Б) Микрофон ведущего передачу и сопровождающего ее комментариями.

Поскольку этот микрофон находится далеко от оратора, сцены и т. д., здесь не требуется резко выраженной направленной характеристики. С другой стороны, для воспроизведения речи вполне достаточен диапазон 150—6000 Hz.

Для служебной связи в установке используются диспетчерские микрофоны 1012 завода им. Кулакова.

МИКШЕР-УСИЛИТЕЛЬ

Управление микрофонами осуществляется при помощи микшер-усилителя, обеспечивающего одновременно необходимый уровень низкой частоты для раскачки модулятора.

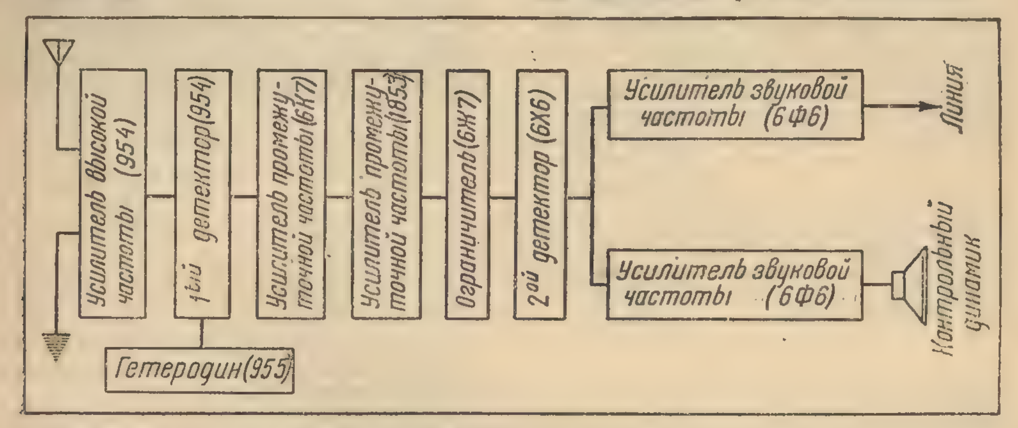


Рис. 7. Скелетная схема приемника. В скобках указаны типы ламп, применяемые в каждом каскаде

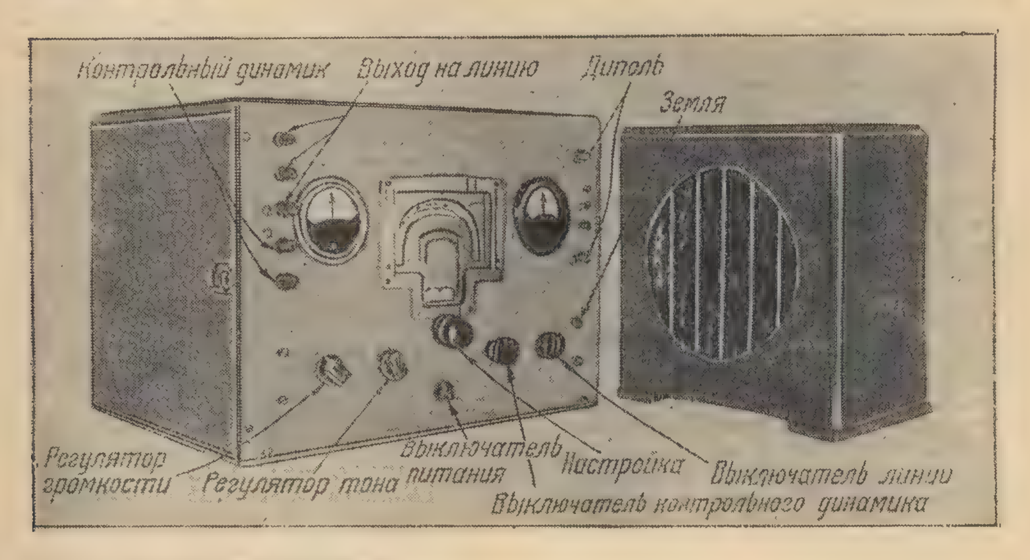


Рис. 8. Внешний вид приемника

В) Микрофон, передающий акустический фон, музыку, пение, шум стадиона и т. д. Микрофон вмонтирован в шаровидный кожух. Сверху кожуха у отверстия микрофона расположен акустический экран, устраняющий интенсивность звуковых полей, приходящих под различными углами к мембране микрофона, и тем самым увеличивающий ненаправленные свойства микрофона.

Все три микрофона — электродинамические, что обеспечивает наименьший уровень собственных шумов, устойчивость в работе в различных атмосферных условиях и механическую прочность.

Скелетная схема микшер-усилителя приведена на рис. 12.

Усилитель имеет 4 каскада усиления низкой частоты, причем первые три каскада выполнены на сопротивлениях, а выходной каскад через линейный трансформатор и линию связан со входом передатчика.

В первом и втором каскадах стоят лампы 6Ф5, обладающие малым собственным шумом, в третьем каскаде — лампа 6Л7 и в выходном каскаде — лампа 6С5. Для прослушивания на контрольный телефон имеется специальный выход на лампе 6С5. Лампы 6Ж7 и 6Х6 — компенсирующие лампы.

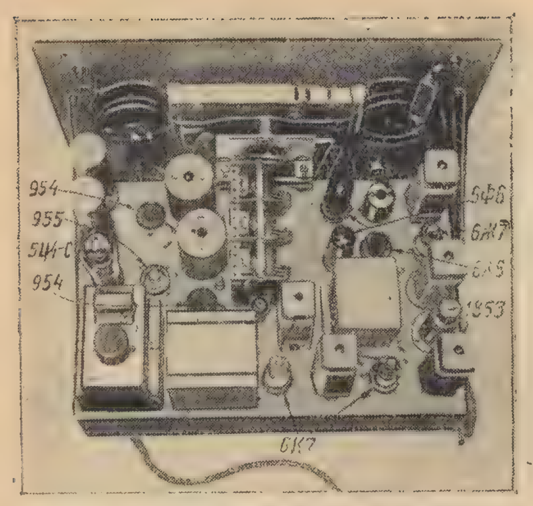


Рис. 9. Расположение детале. на шасси приемника

Каждый из микрофонов имеет раздельную регулировку громкости, осуществляемую потенциометрами $ИR_1$, $ИR_2$ и $ИR_3$, включенными в цепи сетки второго каскада.

R_1, R_2, R_3 — развязывающие сопротивления по 150 000 Ω.

Общим микшером служит потенциометр OR в цепи третьей сетки лампы 6Л7.

В усилителе применена компрессия для автоматического выравнивания уровня передачи, когда сила звука на микрофон меняется, например, при повороте головы диктора и т. п.

Конструктивно усилитель оформлен на металлическом шасси в железном кожухе (рис. 13). На передней панели слева направо размещены ручки микшеров.

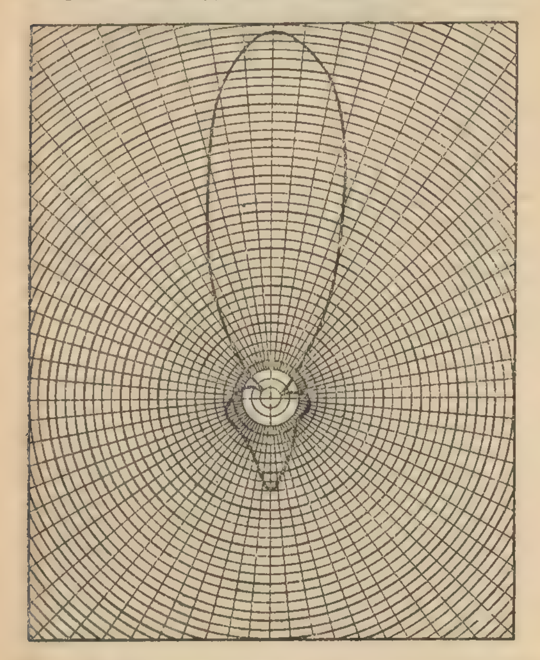


Рис. 10. Характеристика направленности основного микрофона

В верхнем правом углу панели помещен прибор индикатора уровня передачи в линию и две сигнальные лампочки.

Для устойчивой работы усилителя в поле укв передатчика в сеточных цепях первых каскадов поставлены высокочастотные фильтры.

Фильтры вместе с лампами помещены в алюминиевые экраны. Анодное питание усилителя производится от сухих батарей напряжением 200 V, накал — аккумулятором 6 V. Расход тока — 2,5 А.

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

С пульта управления производится включение передатчика, приемника, переключение передатчика на служебную связь или трансляцию, измерение напряжений источников питания, зарядка аккумуляторов передатчика от зарядного генератора автомашины М-1 и т. д. Наконец, на пульте оборудована схема связи и сигнализации с ведущим передачу или радиофоником на тот случай, когда микшер вынесен из машины.

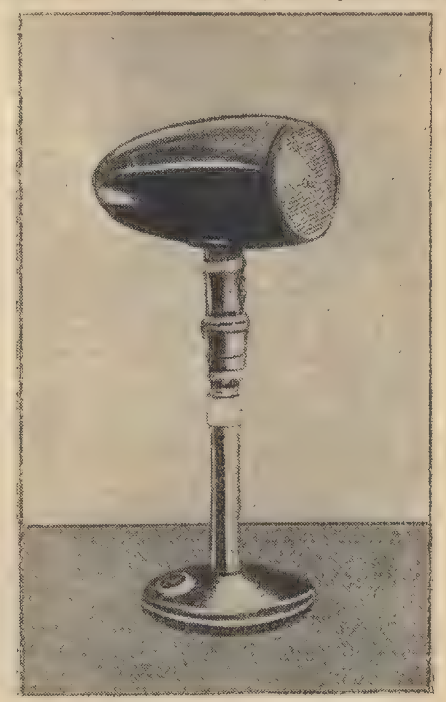


Рис. 11. Внешний вид микрофона

ПИТАНИЕ УСТАНОВКИ

Передатчик частотно-модулированных колебаний и вся схема пульта питаются от двух последовательно соединенных аккумуляторов типа 5НКН-100, которые питают накал ламп передатчика и возбуждают умформер РУН-120, дающий высокое напряжение. Умформер с фильтром укреплен позади кузова автомашины.

Для защиты от сырости и механических повреждений панель с умформером и фильтром закрыта железным кожухом.

Рядом с панелью умформера вместо запасного колеса укреплена катушка с намотан-

ными на ней кабельными шлангами, необходимыми для переключения микрофонов, сети переменного тока и т. п.

С левой стороны в кузове машины устроена переходная кабельная коробка, куда подключается кабель «сеть», «связь», «выход микшера», «земля».

В случае наличия сети переменного тока 50 Hz питание передатчика производится от выпрямителя, установленного на пульте.

Служебный приемник питается от 2,5-V аккумулятора НКН-10 (накал) и двух сухих батарей типа БАС-80, соединенных последовательно. Все источники питания приемника помещаются в общем ящике и включаются в схему приемника специальной 4-штырьковой колодкой.

Источники питания микшера находятся также в одном общем ящике и состоят из аккумулятора 5НКН-45 (накал) и батарей БАС-60 (анод).

Передатчик, установленный в Радиоцентре, и приемник частотно-модулированных колебаний питаются от выпрямителя.

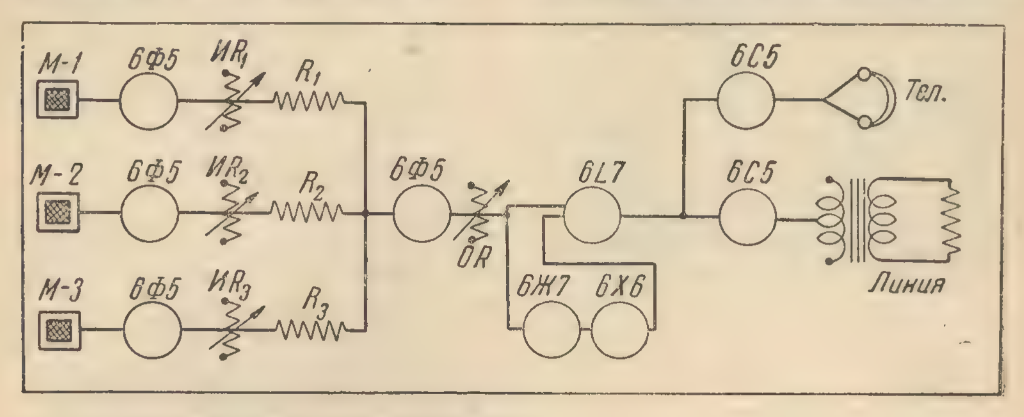


Рис. 12. Скелетная схема микшер-усилителя

АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО

Как передающая, так и приемная антенна представляют простой, вертикально стоящий диполь, состоящий из двух медных никелированных трубок различного диаметра и длины. Длина одной трубки 147 cm, другой — 152 cm. Трубка меньшего диаметра вдвигается в трубку с большим диаметром.

СЛУЖЕБНАЯ СВЯЗЬ

Служебная связь в установке осуществляется системами, работающими на принципе амплитудной модуляции. Передатчик состоит из укв генератора и модулятора. Генератор собран по сложной схеме на лампе УО-186. Питание генератора — параллельное, связь с антенной — индуктивная. Модуляция передатчика — анодная, по схеме Хиссинга.

Анодное напряжение передатчика 500 V, анодный ток 200 mA, мощность в антенне 5 W.

Приемник для служебной связи — трехламповый, по схеме Флеминга с прерывистой генерацией и двумя каскадами усиления по звуковой частоте. Первая лампа приемника работает как усилитель высокой частоты и как детектор-сверхрегенератор.

С УКВ ПО УЛИЦАМ ЛЕНИНГРАДА И МОСКВЫ

«Говорит весна» — под такими позывными появился в эфире первый вещательный передатчик частотно-модулированных колебаний.

Первоначальные испытания передатчика производились в Ленинграде в помещении ИРПА на длинноволновую антенну обычного типа.

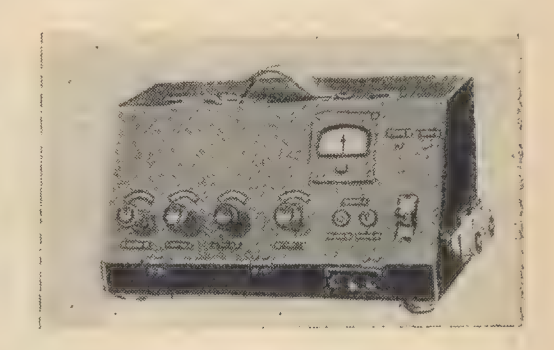


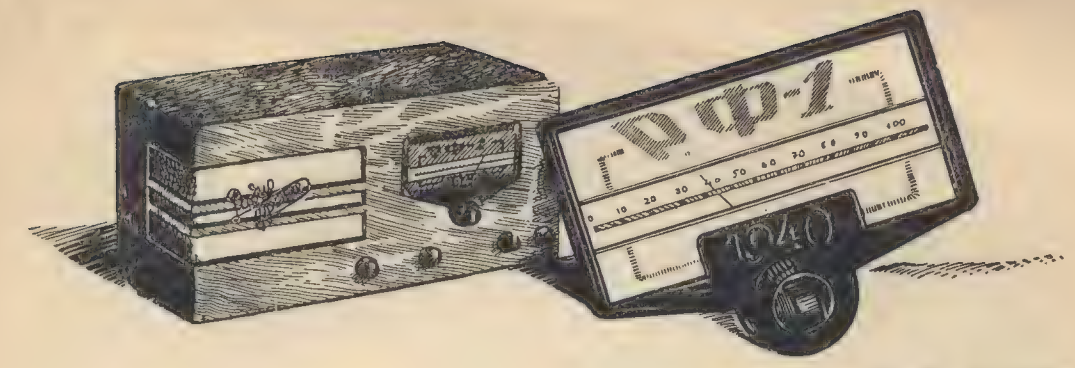
Рис. 13. Внешний вид микшер-усилителя

В Москве испытания производились в сентябре. Приемник был установлен в здании ВРК на Пушкинской площади. Основное внимание было уделено опытам приема с движущейся машины. При движении машины от Пушкинской площади по ул. Горького и через Красную площадь до Балчуга прием все время был устойчивый.

При маршруте по Садовому кольцу наблюдались кратковременные спадания слышимости и затухания, объяснявшиеся, очевидно, расположением зданий и переулков между движущейся машиной и точкой приема.

Очевидно, по этой же причине качественную связь с площадью Маяковского, несмотря на расстояние порядка 1 km от приемника, установить не удалось, в то время как на расстоянии более 3 km в другом направлении связь была хорошей.

Редакция «Последних известий» уже провела первую передачу с движущейся машины, рассказав о реконструкции ул. Горького.



А. И. Карпов
Лаборатория журнала „Радиофронт"

ОПЯТЬ СТЕКЛЯННЫЕ ЛАМПЫ

Шесть лет прошло с момента опубликования в нашем журнале описания первого приемника, которому было присвоено имя «Радиофронта» — РФ-1.

Приемник этот был сделан с использованием последних достижений приемной радиотехники того времени.

РФ-1 был очень тепло встречен любителями и повторен ими в большом количестве экземпляров.

Несмотря на появление в настоящее время сложных супергетеродинных приемников с многочисленными приспособлениями для автоматической регулировки громкости, повышения избирательности, индикаторами настройки и т. п., приемник типа РФ-1 все же не потерял своего значения, выгодно отличаясь от суперов простотой своей постройки и наладки.

Сотни писем радиолюбителей идут в редакцию с вопросами о РФ-1.

Поэтому редакция журнала «Радиофронт» решила обновить конструкцию РФ-1, введя в него все усовершенствования в схеме для этого типа приемников.

Описание такого приемника мы и приводим ниже.

При выборе ламп для каскада усиления высокой частоты и детекторного не встретилось больших трудностей; лампы СО-148 и СО-124 хорошо работают в этих каскадах, имеют неплохие параметры. При постройке приемников на этих лампах нужно только тщательно и продуманно производить монтаж, чтобы приемник не самовозбуждался. При выборе лампы для оконечного каскада встретились некоторые трудности.

После нескольких экспериментов пришлось отказаться от оконечного пентода СО-187, который потребляет большой ток и работает иногда неустойчиво.

Пентод СО-122 имеет малую выходную мощность и требует по сравнению с СО-187 большей раскачки.

Пришлось в качестве оконечной лампы остановиться на лампе 6Л6, которая даже в пониженном режиме отдает большую неискаженную мощность, требует небольшой раскачки и работает достаточно устойчиво.

Лампа 6Л6 применена нами также потому, что имеющиеся в настоящее время на рынке силовые трансформаторы рассчитаны для питания ламп, имеющих накал 6,3 V. Такой трансформатор может «не повезти» три 4-вольтовых лампы, так как ток накала у некоторых ламп этой серии достигает 2 А (СО-187).

СХЕМА ПРИЕМНИКА

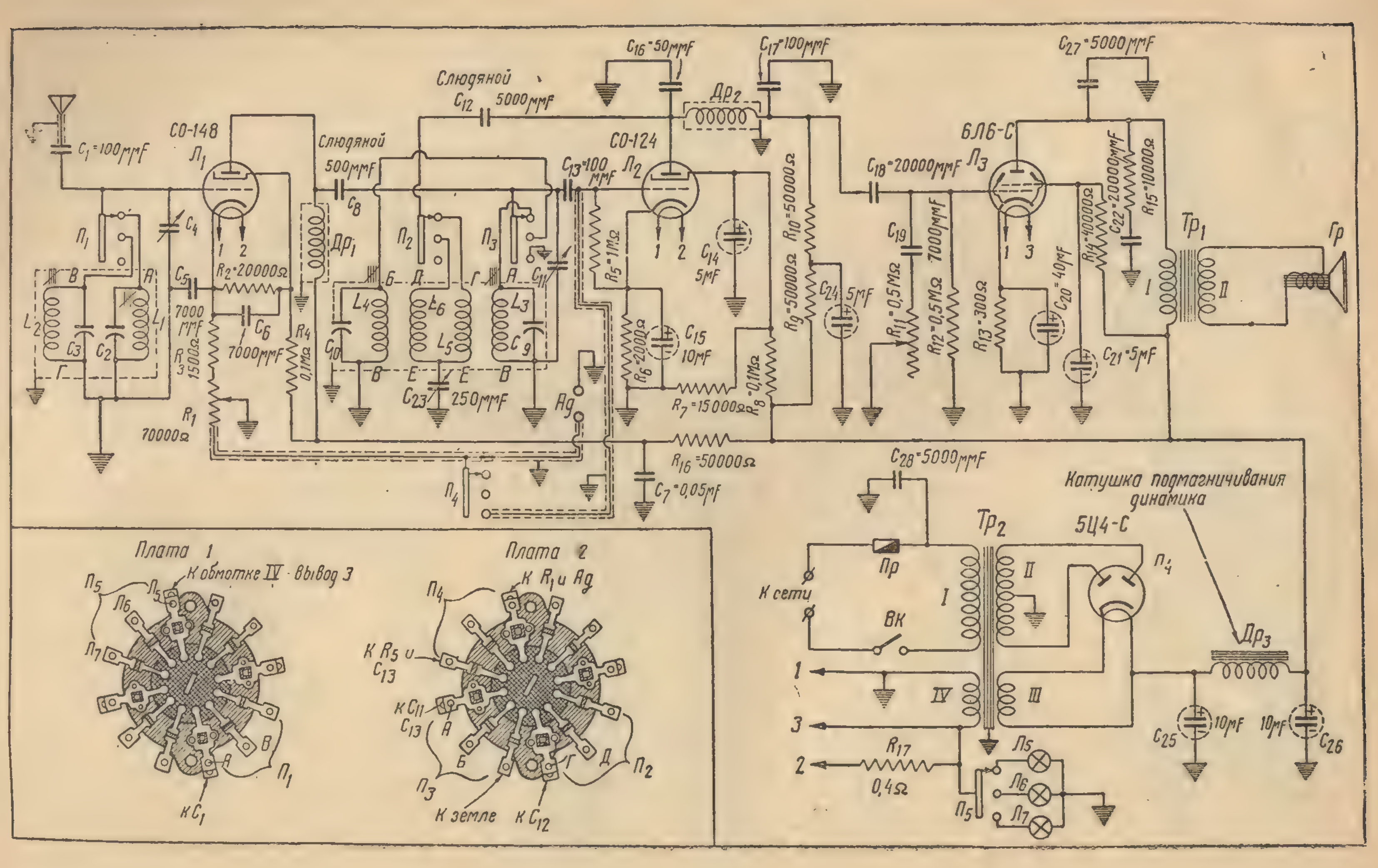
Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Как видно из схемы,— это двухконтурный трехламповый приемник прямого усиления, собранный по схеме 1-V-1. В каскаде усиления высокой частоты применена экранированная лампа СО-148. Эта лампа имеет характеристику типа варимю и допускает регулировку усиления в широких пределах. Регулировка осуществляется переменным сопротивлением R_1, включенным в катод лампы. При помощи этого сопротивления на управляющую сетку задается различное отрицательное смещение и тем самым регулируется громкость приема.

В детекторном каскаде работает экранированная лампа СО-124. При включении адаптера эта лампа работает как усилительная, для чего на ее управляющую сетку от сопротивления R_6 задается отрицательное смещение.

В каскаде усиления низкой частоты работает тетрод 6Л6. В аноде его включен постоянный тонконтроль, состоящий из сопротивления R_{15} и конденсатора C_{22}, а в цепь сетки включен регулируемый тонконтроль — из переменного сопротивления R_{11} и постоянного конденсатора C_{19}.

Антенна приключается к приемнику через конденсатор C_1. Величина его может колебаться от 30 до 200 μμF. Чем меньше емкость этого конденсатора, тем выше избирательность приемника. При небольшой комнатной антенне конденсатор C_1 можно не включать.

Из антенны колебания высокой частоты поступают на управляющую сетку лампы $Л_1$, где включен настраивающийся контур, состоящий из переменного конденсатора C_4 и двух катушек индуктивности: катушки L_1 для приема радиостанций длинноволнового диапазона и катушки L_2 для приема радиостанций, расположенных в средневолновом диапазоне. Контурные катушки для каждого диапазона намотаны отдельно. При одном положении переключателя $П_1$ включается толь-


Гр
Тр1
R15=10000Ω
C22=20000mmF
R14=40000Ω
C21=5mF
C27=5000mmF
C20=40mF
6Л6-С
Л3
R13=300Ω
R12=0,5MΩ
7000mmF
C19
R11=0,5MΩ
C18=20000mmF
C24 5mF
R9=50000Ω
R10=50000Ω
C17=100mmF
R8=0,1MΩ
R7=15000Ω
R16=50000Ω
C7=0,05mF
Др2
C14 5mF
C15 10mF
C16=50mmF
R6=2000Ω
СО-124
Л2
R5=1MΩ
C13=100 mmF
Ад
Слюдяной
C12 5000mmF
C11
L3
C9
П3
L6
L5
П2
C23 250mmF
П4
Слюдяной
500mmF
C8
L4
C10
Др1
R4 0,1MΩ
C6 7000mmF
R2=20000Ω
СО-148
Л1
C4
C5 7000 mmF
R3 1500Ω
R1 70000Ω
C1=100mmF
L1
C2
C3
L2
П1
Катушка подмагничивания динамика
Др3
C26
10mF
C25
5Ц4-С
Л4
Тр2
C28=5000mmF
Пр
Вк
К сети
R17 0,4Ω
Л5
Л6
Л7
П5
Плата 2
К R1 и Ад
К С12
К земле
К С11 С13
К R5 и С13
Плата 1
К обмотке IV вывод 3
К С1
Рис. 1

ко длинноволновая катушка, а при другом — только средневолновая.

Контурные катушки для подгонки в резонанс в начале диапазонов имеют полупеременные конденсаторы C_2 и C_3 и магнетитовые сердечники — для подгонки самоиндукции в конце диапазонов.

В аноде лампы СО-148 включен дроссель высокой частоты Др-1, который совместно с развязывающей цепью, составленной из сопротивления R_{16} и конденсатора C_7, преграждает путь токам высокой частоты в другие каскады приемника.

Усиленные лампой СО-148 колебания высокой частоты поступают через переходную емкость C_8 на сетку детекторной лампы.

В цепь управляющей сетки лампы $Л_2$ включен настраивающийся контур, состоящий из переменного конденсатора C_{11} и катушек индуктивности L_3 для приема длинноволновых станций и L_4 для приема средневолновых станций.

С контурными катушками L_3 и L_4 индуктивно связаны катушки обратной связи L_5 и L_6. Для длинноволнового диапазона включается катушка L_5, а для средневолнового — L_6.

Регулируется обратная связь переменным конденсатором с твердым диэлектриком C_{23}. Конденсатор C_{12} включен в цепь обратной связи для предохранения источника высокого напряжения от короткого замыкания.

Гридлик детекторной лампы состоит из конденсатора C_{13} и сопротивления R_5.

Анодной нагрузкой детекторной лампы является сопротивление R_{10}. Сопротивление R_9 и конденсатор C_{24} составляют развязывающий фильтр.

Для преграждения пути токам высокой частоты в цепь анода включен дроссель высокой частоты Др-2 и два постоянных конденсатора C_{16} и C_{17}. Экранные сетки лампы $Л_1$ и $Л_2$ получают напряжения от потенциометров, состоящих — для $Л_1$ из сопротивлений R_2 и R_4 с блокирующим конденсатором C_6, а для лампы $Л_2$ — из сопротивлений R_7 и R_8 с блокирующим конденсатором C_{14}.

Полученные после детектирования сигналы низкой частоты подаются на сетку усилительной лампы $Л_3$ через переходной конденсатор C_{18}.

Сопротивление R_{12} служит утечкой сетки этой лампы. Сопротивления, задающие смещение на управляющие сетки ламп оконечного и детекторного каскада, блокируются конденсаторами большой емкости. Сопротивление R_{13} заблокировано конденсатором емкостью в 20—40 μF, а сопротивление R_6 — конденсатором в 10—20 μF. Эти конденсаторы — электролитические на рабочее напряжение 15—20 V.

При наличии маломощного силового трансформатора лампа 6Л6 поставлена в несколько облегченный режим. Снизить снимаемую мощность и уменьшить анодный ток лампы 6Л6 можно, уменьшив напряжение на экранирующей сетке и увеличив смещение на управляющей. Как видно из схемы, плюс анодного напряжения подается на экранирующую сетку через сопротивление R_{14}, которое блокируется конденсатором большой емкости C_{21} порядка 5 μF.

Анодной нагрузкой лампы 6Л6 служит первичная обмотка выходного трансформатора Тр-1. Сопротивление нагрузки для лампы 6Л6 в выбранном режиме равно примерно 7000 Ω. Поэтому здесь можно применить выходной трансформатор от приемника 6Н-1.

Выпрямитель для питания приемника собран по двухполупериодной схеме с кенотроном 5Ц4-С.

В качестве дросселя *Др-3* использована катушка возбуждения динамика.

Конденсаторы фильтра C_{25} и C_{26} — по 10 μF, электролитические Воронежского завода «Электросигнал».

Накал лампы 6Л6 и лампочек освещения шкалы берется от накальной обмотки трансформатора с напряжением в 6,3 V.

Для снижения напряжения для питания 4-V ламп (СО-148 и СО-124) в цепь накала включено добавочное сопротивление R_{17}. Для этой цели можно использовать часть реостата накала в 5 или 10 Ω.

ДЕТАЛИ

В приемнике применены фабричные детали. Исключение составляют контурные катушки, которые любителю придется изготовить самому, так как наша промышленность не выпускает катушек для приемников прямого усиления с отдельными намотками для каждого диапазона. Описание катушек приведено в статье В. Виноградова «Катушки для РФ-1 1940 г.» (стр. 51).

Большинство фабричных деталей взято от приемника 6Н-1. К ним относятся: силовой трансформатор Тр-2, динамик ДП-37, выходной трансформатор и сдвоенный конденсаторный агрегат. Сопротивления — типа ТО за исключением сопротивления R_{13} — типа СС; переменные сопротивления R_1 и R_{11} завода им. Орджоникидзе, R_{11} — с выключателем сети; конденсатор обратной связи C_{23} — завода «Радиофронт»; дроссели высокой частоты *Др-1* и *Др-2* — Одесского радиозавода, в экранах из алюминия; переключатель диапазонов — Одесского завода на две платы.

МОНТАЖ

Приемник смонтирован на шасси из кровельного железа толщиной 0,5 mm. Для придания шасси большей жесткости вдоль боковых сторон проложены железные угольники толщиной в 1,5 mm, а нижние края продольных стенок, на которые устанавливаются шасси, загнуты на ширину в 10 mm.

Если железо для шасси попадается ржавое и загрязненное, то его следует почистить наждачной шкуркой, обезжирить венской известью или в крайнем случае денатурированным спиртом и покрасить алюминиевым порошком, растворенным в киноклее. Можно также покрыть шасси белой масляной или эмалевой краской. Покраску следует производить после того, как в шасси будут сделаны все отверстия.

Размеры шасси, а также расположение деталей и монтаж видны на монтажной схемы (рис. 2) и на фотографиях, приведенных на рис. 3, 4 и 5. Лампы СО-148 и СО-124 должны иметь наружные экраны. В продаже имеются круглые экраны Одесского радио-

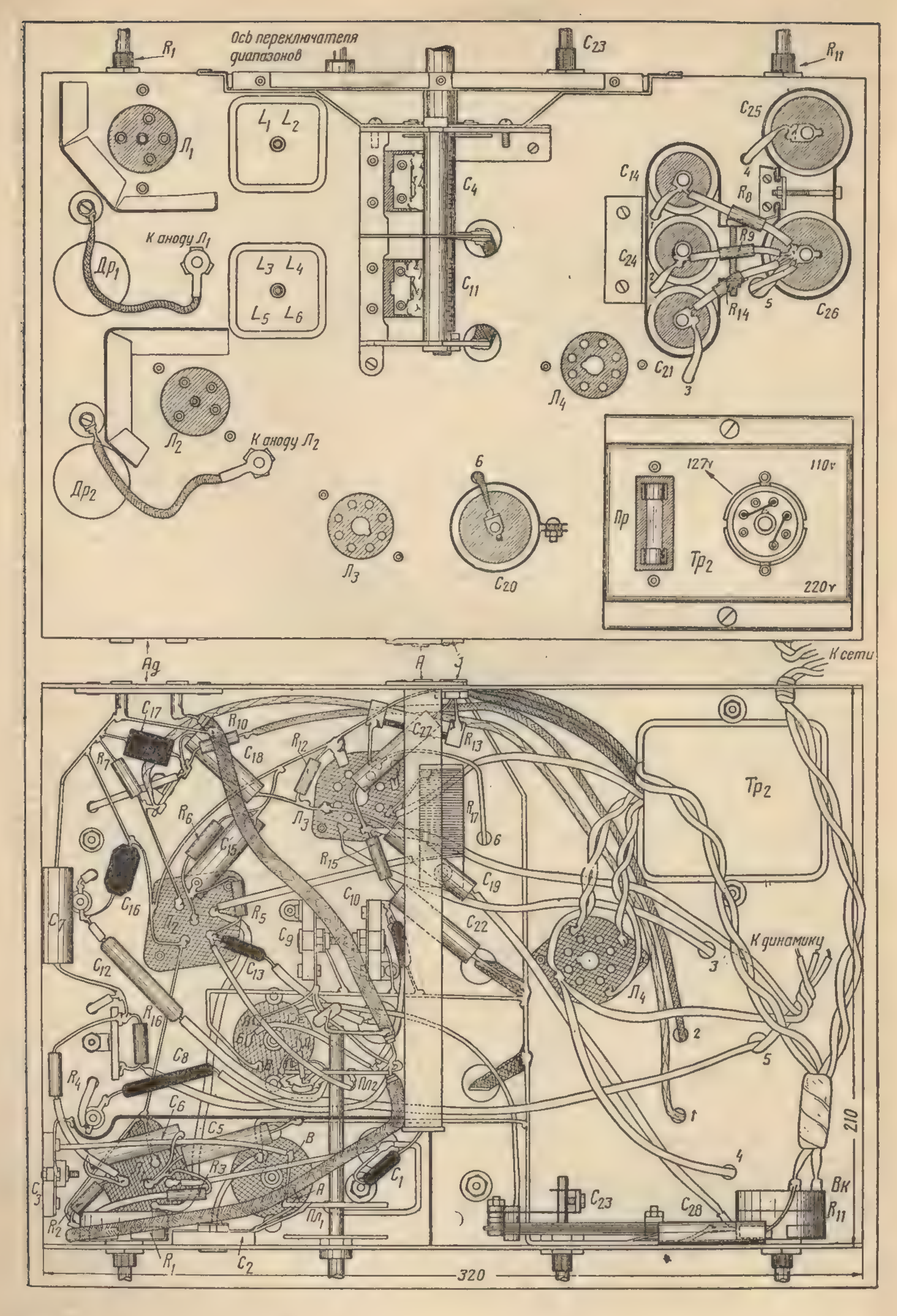

Ось переключателя диапазонов
К аноду Л1
К аноду Л2
К сети
К динамику
320
210
127v
110v
220v

Рис. 2

завода для стеклянных ламп. Можно поставить, как это сделано у нас, перегородки из жести. Назначение этих перегородок — исключить всякую возможность влияния проходящего около стеклянного баллона лампы анодного провода к клемме наверху на сетку лампы, находящуюся внутри баллона.

Перегородку из жести следует также поставить между платами переключателя диа-

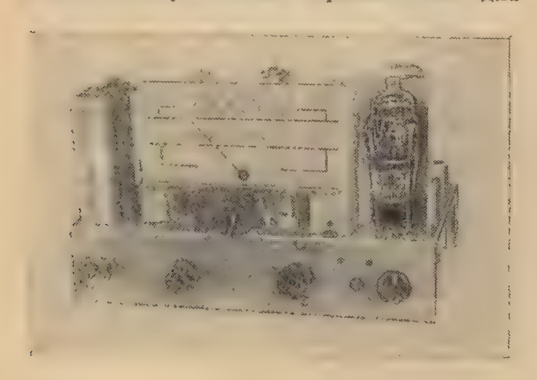


Рис. 3

пазонов. Это необходимо сделать во избежание паразитных связей между анодными и сеточными цепями. В качестве основной перегородки в переключателе диапазонов можно использовать его переднюю стенку, служащую для крепления переключателя на шасси. Нами эта перегородка поставлена между платами переключателя. Крепление переключателя к передней стенке шасси производится при помощи стяжных болтов переключателя. Болты пропущены через переднюю стенку и закреплены имеющимися

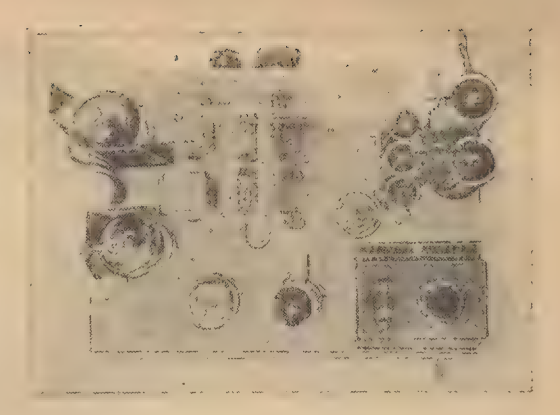


Рис. 4

на них гайками. Для удлинения перегородки переключателя можно использовать кусочек тонкой жести, припаяв ее как к перегородке, так и к шасси с внутренней его стороны.

Эта перегородка должна служить экраном между цепями каскада высокой частоты.

Провод, идущий от гнезда включения антенны, во избежание его влияния на цепи каскада детекторной лампы и каскада усиления высокой частоты следует проложить в медной или алюминиевой трубочке. Он должен проходить точно в центре трубочки, на концы которой вставляются изолирующие втулки с отверстием для провода в центре ее. Трубочка хорошо видна на монтажной схеме (рис. 2).

Агрегат переменных конденсаторов можно не амортизировать.

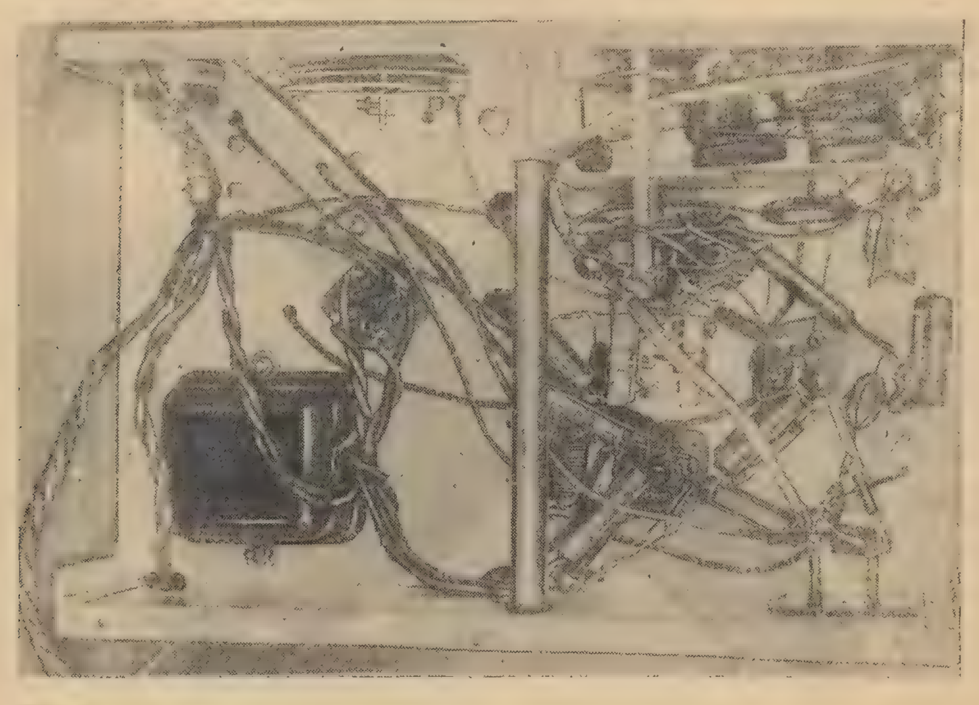


Рис. 5

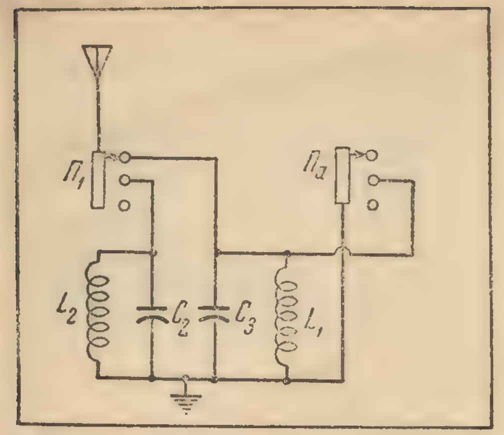


Рис. 6

Надо избегать монтажных проводов и, где это возможно, использовать проволочные выводы сопротивления ТО и постоянных конденсаторов.

Для крепления длинных проводов, сопротивлений и конденсаторов желательно ис-

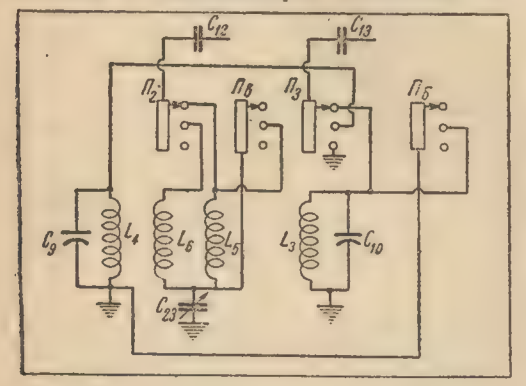


Рис. 7

пользовать монтажные стойки с контактными лепестками на гетинаксе от приемника 6Н-1.

Можно предложить другой вариант включения катушек, при котором вероятность самовозбуждения приемника очень мала, для этого применяется переключатель диапазонов Одесского завода на три платы. Тогда платы можно распределить так: первую от передней стенки шасси для катушек контуров высокой частоты L_1 и L_2, среднюю для сеточных катушек детекторной лампы $Л_3$ и третью — для катушек обратной связи. При таком распределении возможно закорачивание не работающих катушек на заземленный провод, т. е. во время работы приемника на средних волнах длинноволновая катушка L_1 замыкается переключателем $П_3$ на землю. Схема включения различных плат переключателя диапазонов в антенных катушках показана на рис. 6 и детекторного контура — на рис. 7.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА

Налаживание приемника сводится, во-первых, к установлению нужного для ламп

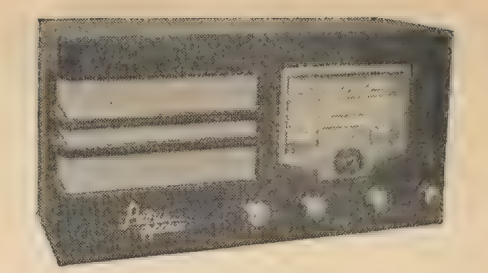


Рис. 8

режима (см. таблицу) и, во-вторых, к настройке контуров в резонанс.

Для подстройки контуров в начале каждого диапазона надо пользоваться полупеременными конденсаторами, а конец диапазонов подгонять индуктивностью катушек, для чего нужно вводить или выводить из катушки магнетитовые сердечники.

Тип ламп	U_a в вольтах	$U_{(g)}$ в вольтах	U_g в вольтах
СО-148	220	45	1,8
СО-124	125	25	2,2 при работе с адаптера
6Л6	230	140	7

Настройку приемника надо производить при помощи гетеродина, а за отсутствием его — по слабо слышимым маломощным передатчикам или по местным станциям, но с маленьким куском провода вместо антенны.

ОФОРМЛЕНИЕ ПРИЕМНИКА

Приемник РФ-1 1940 г. оформлен в низком продолговатом ящике настольного типа (рис. 8). Ящик приемника немного напоминает ящик «РФ-1 1934 г.», но формы линий его более изящны.

Динамик расположен не параллельно передней стенке, а под некоторым углом. Динамик смонтирован на небольшой отражательной доске. Вид на приемник сзади приведен на рис. 9.

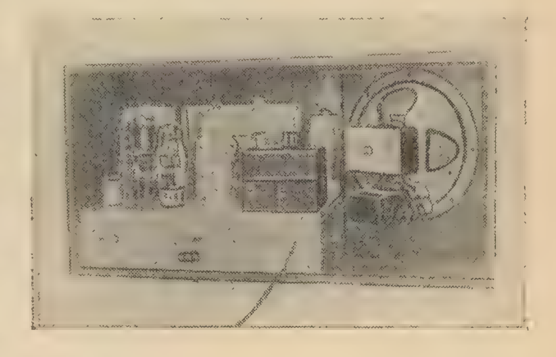


Рис. 9

Шкала взята прямоугольной формы с указателями, на какой диапазон включен приемник. Надписи указателя освещаются самостоятельными лампочками с внутренней стороны шкалы. Включение лампочек производится переключателем диапазонов.

Катушки для „РФ-1 1940 г."

В. Виноградов
Лаборатория журнала „Радиофронт"

В приемнике «РФ-1 1940 г.» имеется шесть катушек индуктивности. Для их изготовления необходимы следующие материалы: провод ПШО или ПШД 0,1—0,15 mm и 0,25—0,35 mm, четыре магнетитовых сердечника диаметром в 9 mm и длиной 20 mm, листовой гэтинакс, текстолит или эбонит толщиной 2—4 mm и плотная бумага для изготовления каркасов катушек.

Все катушки приемника «РФ-1 1940 г.» размещаются на двух каркасах, склеенных из бумаги.

Каркасы катушек изготовляются следующим образом: на деревянную круглую палочку длиной около 100 mm и диаметром в 9,5 mm навертывается полоска бумаги шириной 80—85 mm. Каждый слой промазывается клеем. Бумага на цилиндрическую палочку навертывается до тех пор, пока внешний диаметр склеиваемого каркаса будет равен 10—11 mm, после чего излишек бумаги отрезается, каркас промазывается спиртовым лаком или коллодием. Склеенный каркас снимается с цилиндрической палочки и обрезается до нужной длины. Из той же бумаги, из которой были склеены каркасы, делаются перегородки для секций. Для этого бумага нарезается на полоски шириной 25 mm. Эти полоски склеиваются вместе до тех пор, пока толщина их не станет равна 1 mm. На полоске с помощью циркуля наносятся круги с внешним диаметром в 20 mm и внутренним, равным наружному диаметру каркасов. Таких кружков нужно 20 шт. Вырезанные кружки крепятся на склеенных каркасах согласно рис. 1. После укрепления перегородок на каркасах последние вместе с перегородками снова покрываются спиртовым лаком. После просушки производится намотка катушек.

Намотка производится следующим образом: в перегородке, расположенной на конце каркаса, с помощью шила или булавки делается отверстие для пропуска конца провода. Это отверстие должно находиться возможно ближе к каркасу.

Намотку катушек следует начинать с катушки L_1. Эта катушка наматывается проводом ПШД 0,1—0,15 и состоит из четырех секций; в каждую секцию укладывается по 90 витков. Намотка витков всех катушек производится внавал. При переходе провода из одной секции в другую в перегородках делается ножницами надрез, в который пропускается провод в следующую секцию.

Катушка L_2 наматывается на том же каркасе, что и катушка L_1. Эта катушка состоит из трех секций. Намотка катушки L_2 производится проводом ПШД или ПШО 0,25—0,35. Каждая секция катушки L_2 имеет по 35 витков.

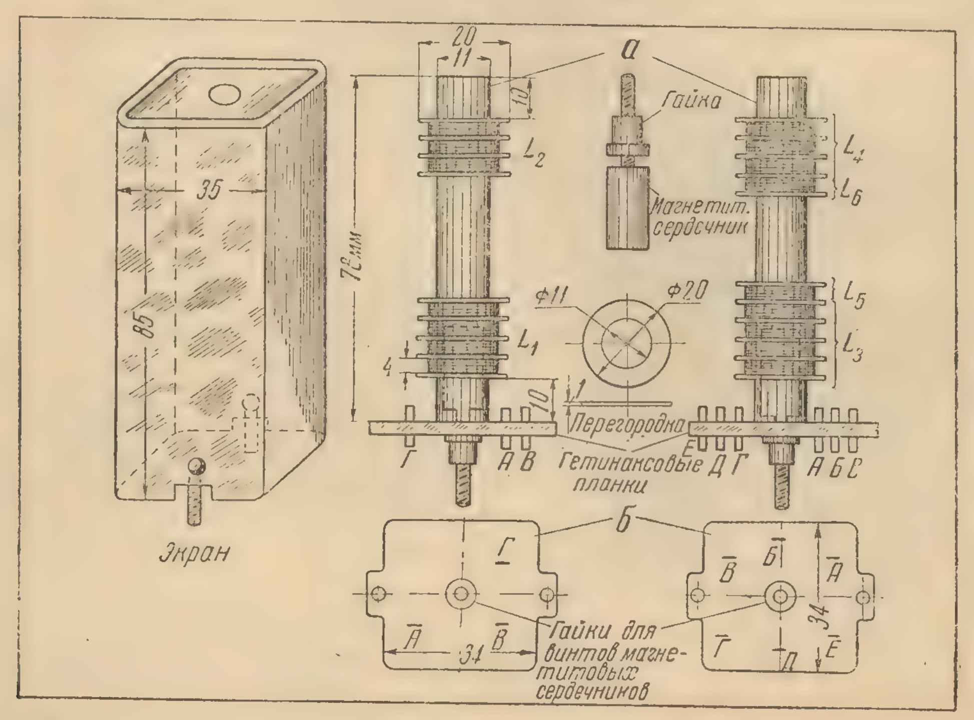


Рис. 1

Катушка L_3 помещается на втором каркасе. Состоит она из четырех секций по 90 витков в секции, провод ПШД или ПШО 0,1—0,15.

В секции, расположенной рядом с катушкой L_3, помещается катушка обратной связи длинноволнового диапазона — L_5. Направление витков катушки L_5 должно быть таким же, что и катушки L_3. Катушка L_5 содержит 130 витков ПШД или ПШО 0,1—0,15.

На этом же каркасе помещается средневолновая катушка L_4, располагающаяся в трех секциях. В каждой секции укладывается по 35 витков провода ПШД или ПШО 0,25—0,35. Катушка обратной связи для средних волн L_6 наматывается в 4-й секции, расположенной рядом с катушкой L_4. Катушка L_6 имеет 30 витков провода ПШД или ПШО 0,1—0,15. Направление витков катушки L_6 должно быть таким же, как и у катушки L_4.

Для крепления магнетитовых сердечников изготовляются гайки из латуни, свинца или эбонита. Наружный диаметр гаек должен быть равен внутреннему диаметру каркасов. В две гайки ввертываются магнетитовые сердечники, после чего магнетиты вставляются внутрь каркасов в катушки L_2 и L_4. Гайки с укрепленными сердечниками также вставляются внутрь каркаса и приклеиваются к нему.

Для крепления концов катушек из гэтинакса или эбонита толщиной в 2—4 mm делаются две панельки по форме, указанной на рис. 1, б. В этих панельках укрепляются выводы, служащие для крепления концов катушек и монтажных проводов приемника.

Панелька для катушек L_1 и L_2 имеет три вывода, панелька катушек L_3, L_4, L_5 и L_6 имеет 6 выводов. В центре каждой панельки укрепляется по гайке, служащей для ввертывания магнетитовых сердечников.

На панельке с ввернутыми магнетитовыми сердечниками укрепляются каркасы катушек. Провода от катушек подводятся к следующим выводам: начало катушки L_1 — к выводу А, начало катушки L_2 — к выводу В, концы катушек L_1 и L_2 — к выводу Г.

Провода от катушек L_3, L_4, L_5 и L_6 подводятся к следующим выводам: начало катушки L_3 — к выводу А, начало катушки L_4 — к выводу Б, концы катушек L_3 и L_4 — к выводу В, конец катушки L_5 — к выводу Г, конец катушки L_6 — к выводу Д. Начало катушек L_5 и L_6 присоединяется к выводу Е.

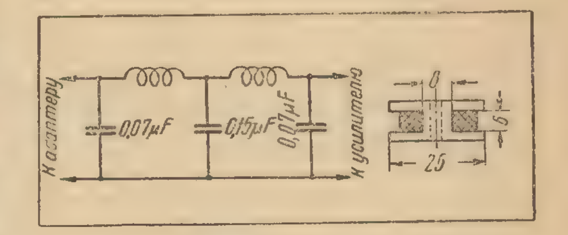
Для катушек необходимо изготовить два экрана. Экраны делаются из листовой латуни, алюминия или цинка толщиной 0,3—0,5 mm. Экраны имеют квадратную форму. Размер экранов показан на рисунке.

У изготовленных экранов швы должны быть пропаяны оловом так, чтобы в месте спайки был хороший контакт.

ФИЛЬТР ДЛЯ АДАПТЕРА

Шум от иглы адаптера при воспроизведении граммпластинок можно значительно понизить путем включения в адаптерную цепь фильтра, состоящего из небольших дросселей и конденсаторов.

Хорошие результаты были получены со схемой, приведенной на рисунке.



Дроссели наматываются проводом ПЭ 0,1 на выточенных из дерева катушках, размер которых дан на рисунке. Количество витков — 1600 на каждой из катушек.

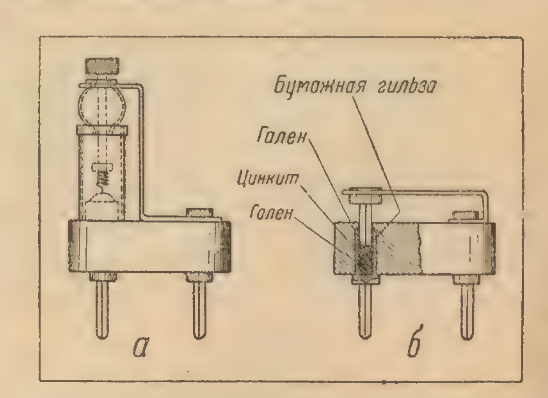
Весь фильтр заделан в экранирующую металлическую коробку размером 5 × 6 × 10 cm.

В. Соломин

КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТОР С ПОСТОЯННОЙ ТОЧКОЙ

Такой детектор легко устроить из обыкновенного кристаллического детектора с пружинкой (рис. 1, а).

Устройство его следующее: чашечка с кристаллом вынимается и в гнездо вставляется бумажная гильза. На дно гнезда кладется кристалл «Гален». Затем берется маленький кусочек цинкита и поверх него кладется опять кристалл «Гален» (рис. 1, б).



Сверху вставляется ножка чашечки, обточенная до нужного диаметра; сверху она прижимается пружиной.

Г. Корольков



Семиламповая радиола

(2-ая премия)

Д. Палиивец

Семиламповая радиола т. Палиивец построена по хорошо составленной схеме, детали тщательно подобраны. Радиола прекрасно оформлена.

Недостатком конструкции является применение большого усиления по низкой частоте. Здесь вполне можно было обойтись двумя каскадами усиления. При применении трех каскадов желательно было бы применить негативную обратную связь с тонкоррекцией.

Радиола состоит из семилампового всеволнового приемника, собранного по супергетеродинной схеме и граммофонного устройства. Диапазон волн, перекрываемый приемником, 16—50 m, 200—550 m и 715—2000 m.

Приемник заключен в ящик «обтекаемой» формы (рис. 1). Вверху ящика смонтирован граммофонный мотор с диском и адаптером; низ ящика занят шасси приемника. В середине помещен динамик. Питается приемник от сети переменного тока.

СХЕМА

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 2. Как видно из схемы, приемник собран по обычной схеме супергетеродина второго класса. В приемнике применены металлические лампы.

Первый детектор и преобразователь собраны на лампе 6А8. Каскад усиления промежуточной частоты работает на лампе 6К7. Второй детектор, АРГ (в приемнике применено задержанное АРГ) и первый каскад усиления низкой частоты собраны на лампе 6Г7.

Второй каскад усиления по низкой частоте работает на лампе 6С5. Оконечный каскад работает на лампе 6Л6. Выпрямитель собран на лампе 5Ц4.

В приемнике применен оптический индикатор настройки — 6Е5.

Антенна присоединяется в приемнику через антенный фильтр, аналогичный фильтру, примененному в приемнике 6Н-1. Описание такого фильтра было приведено в № 22 журнала «Радиофронт» за 1939 г. на стр. 62.

Данные сопротивлений и конденсаторов, примененных в приемнике, приведены на принципиальной схеме приемника (рис. 2). Необходимость в подстроечных и в сопрягающем конденсаторах на коротковолновом диапазоне (на схеме они показаны пунктиром) определяется опытным путем. Емкость

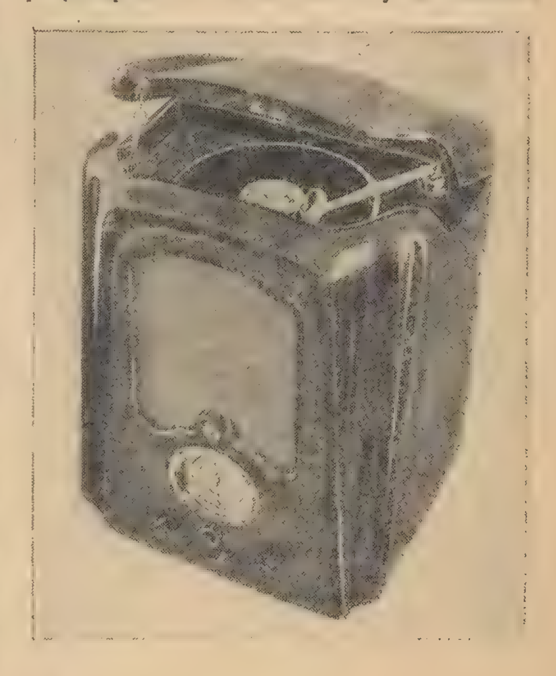
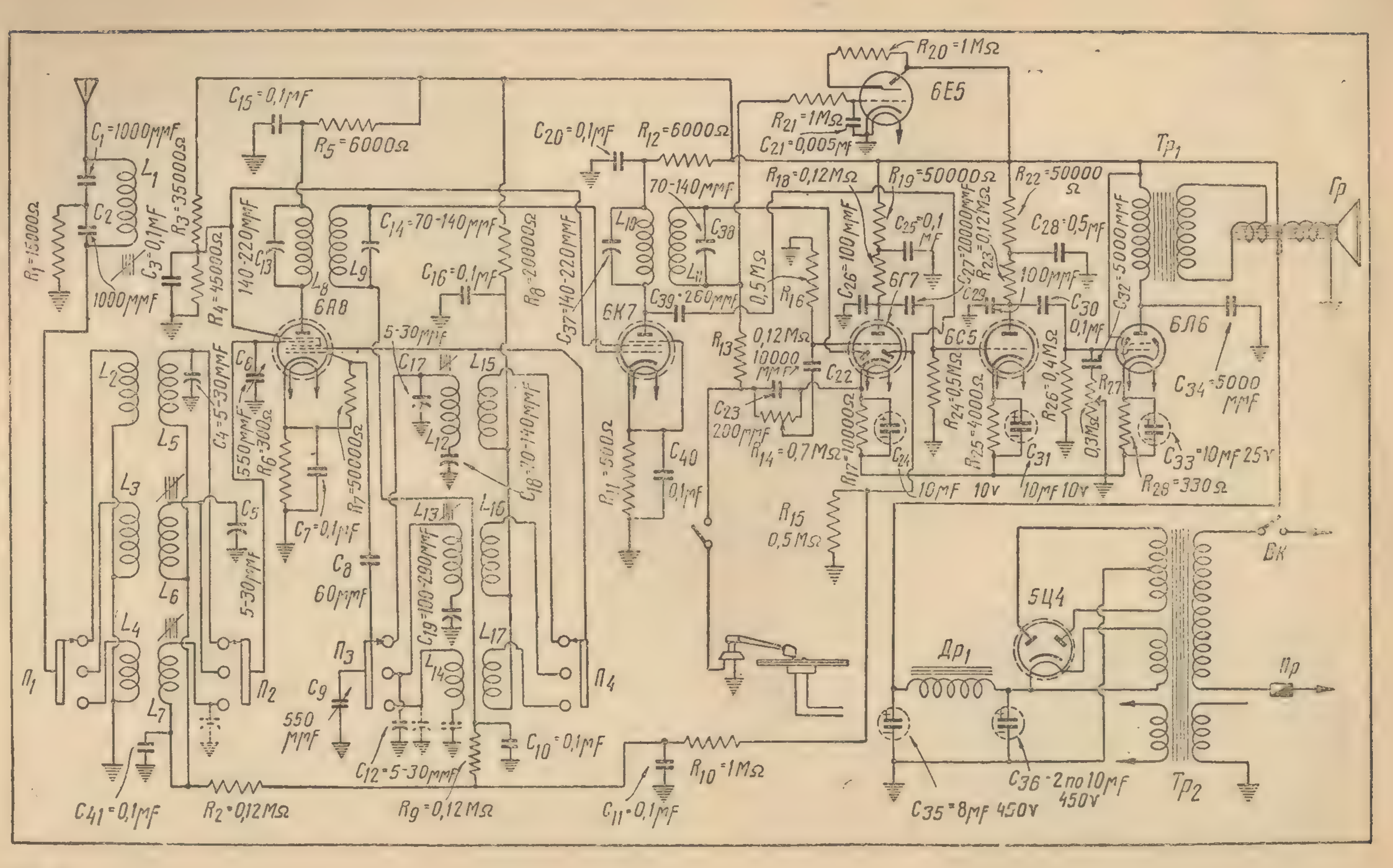


Рис. 1



Гр
Тр1
Тр2
Пр
Вк
Др1
6Е5
6Г7
6С5
6Л6
5Ц4
6К7
6А8
П1
П2
П3
П4
C1=1000MMF
C3=0,1MF
1000MMF
R1=15000Ω
R3=35000Ω
R4=45000Ω
R5=6000Ω
C15=0,1MF
140-220MMF
R6=300Ω
550MMF
R7=50000Ω
C7=0,1MF
C8 60MMF
C9 550MMF
C4=5-30MMF
5-30MMF
C14=70-140MMF
C16=0,1MF
R8=20000Ω
C18=70-140MMF
C19=100-290MMF
C12=5-30MMF
R9=0,12MΩ
C10=0,1MF
C41=0,1MF
R2=0,12MΩ
C20=0,1MF
R12=6000Ω
C37=140-220MMF
70-140MMF
C39=260MMF
R11=500Ω
C40 0,1MF
R10=1MΩ
C11=0,1MF
R13 0,12MΩ
10000MMF
C23 200MMF
R14=0,7MΩ
R15 0,5MΩ
R16 0,5MΩ
R18=0,12MΩ
R19=50000Ω
R20=1MΩ
R21=1MΩ
C21=0,005MF
C25=0,1MF
C26=100MMF
R17=10000Ω
C27=20000MMF
R23=0,12MΩ
R22=50000Ω
C28=0,5MF
100MMF
C30 0,1MF
R24=0,5MΩ
R25=4000Ω
R26=0,4MΩ
10MF 10V
C32=5000MMF
R27 0,3MΩ
R28=330Ω
C33=10MF 25V
C34=5000MMF
C35=8MF 450V
C36-2по10MF 450V

Рис. 2

подстроечных конденсаторов равна 5—30 μμF, а емкость сопрягающего конденсатора 2500—3000 μμF.

ДЕТАЛИ

В приемнике применен сдвоенный агрегат переменных конденсаторов Одесского радиозавода. Шкала и верньер взяты от приемника СВД.

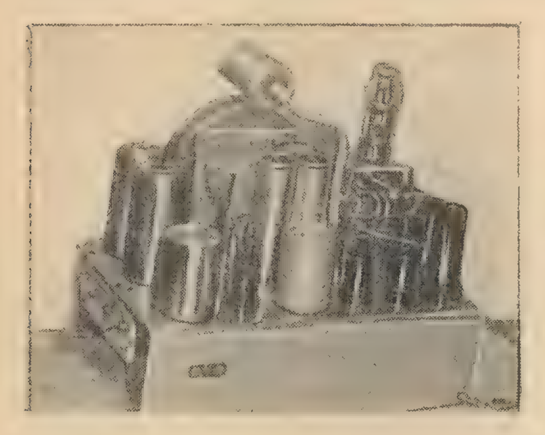


Рис. 3

Силовой трансформатор — ТУ-39 — завода «Радиофронт». Повышающая обмотка его перемотана более толстым проводом (ПЭ 0,25). Сверху на трансформаторе укреплена панелька для кенотрона, под которой сделан монтаж выпрямителя. Дроссель фильтра выпрямителя — Одесского радиозавода типа ДС-75. Переключатель диапазонов — от приемника 6Н-1. Он немного переделан для возможности включения адаптера. Динамик и выходной трансформатор, смонтированные в приемнике, взяты от приемника СВД-М, причем выходной трансформатор перемотан под лампу 6Л6.

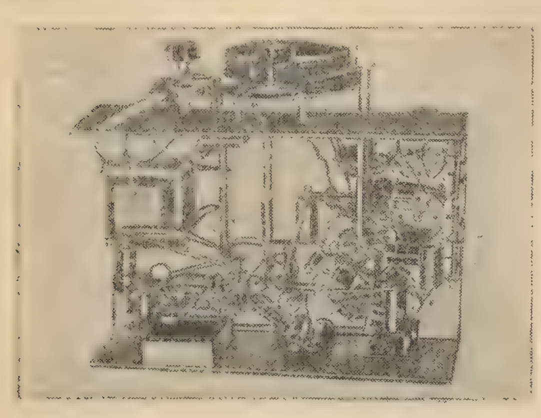


Рис. 4

Переменные сопротивления R_{14} и R_{27} — завода им. Орджоникидзе. Полупеременные конденсаторы C_{13}, C_{14}, C_{37}, C_{38}, C_4, C_5, C_{17}, C_{19}, C_{18}, C_{12} — от приемника СВД.

Контурные катушки, катушки гетеродина и трансформаторы промежуточной частоты взяты от приемника ЛС6. Контурные катушки длинных и средних волн и сеточные катушки гетеродина на эти же диапазоны снабжены магнетитовыми сердечниками.

Электромоторчик — завода им. Лепсе.

КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ

Приемник смонтирован на шасси из отполированного цинка толщиной 2,2 mm. Шасси имеет П-образную форму, размеры ее 320 × 217 × 100 mm. На шасси расположены: агрегат переменных конденсаторов, блок катушек, трансформаторы промежуточной частоты, антенный фильтр, силовой трансформатор и электролитические конденсаторы фильтра выпрямителя.

Расположение деталей на шасси и монтаж видны на рис. 3 и 4.

НАЛАЖИВАНИЕ

Убедившись в том, что монтаж сделан правильно и на выходе выпрямителя есть напряжение, устанавливают режимы ламп (см. таблицу).

Лампы	Напряжение на аноде в вольтах	Напряжение на экранной сетке в вольтах	Напряжение на управляющей сетке в вольтах
6А8	250	100	— 3
6К7	250	100	— 3
6Г7	150	—	— 2
6С5	150	—	— 3
6Л6	270	270	—14

Напряжение на аноде гетеродина 220 V.

Когда режим ламп подобран, проверяют и налаживают при помощи адаптера низкую частоту, после чего переходят к настройке трансформаторов промежуточной частоты. Налаживание их производится при помощи генератора модулированных колебаний. В данной конструкции промежуточная частота равна 460 kHz. Индикатором точной настройки может служить миллиамперметр, включенный в анодную цепь лампы 6Г7. Резонанс определяется по максимуму тока.

После настройки трансформаторов промежуточной частоты настраивается гетеродин. Индикатором, с помощью которого судят о наличии генерации, служит миллиамперметр, включенный в анодную цепь гетеродина. Когда гетеродин налажен, приступают к подгонке диапазонов волн приемника и сопряжению контуров. Диапазон перекрываемых волн подгоняется по станциям в начале и в конце диапазона.

ОФОРМЛЕНИЕ

При постройке приемника большое внимание было уделено его оформлению. При проектировании ящика возникло много трудностей. Было спроектировано два варианта ящика и были сделаны две небольшие модели, после чего была выбрана наиболее удачная конструкция. Крышка ящика открывается нажатием маленькой кнопки. Размеры ящика следующие: 600 × 430 × 325 mm.

Колхозный усилитель

Инж. Л. А. Андреев
ЛОНИИС НКСвязи

Охват сельских местностей радиовещанием совершенно недостаточен. Существующие радиоузлы малой мощности, оборудованные усилителями УП-8, ТУМБ и т. п., расположены преимущественно в районных центрах. Иногда районный узел обслуживает также и несколько ближайших от него колхозов. Основная же масса сел, колхозов, лесопунктов и т. п. проволочным вещанием не охвачена.

В некоторых избах-читальнях и колхозных клубах имеются установки коллективного слушания, состоящие из батарейного приемника и громкоговорителя. В большинстве случаев применяется приемник типа БИ-234. Этот вид радиофикации села не удовлетворяет, однако, культурным запросам колхозников.

Поэтому назрела необходимость в таком устройстве, которое позволило бы осуществить проволочную радиофикацию мелких сельских населенных пунктов, охват которых централизованным проволочным вещанием невозможен.

Для этой цели лабораторией вещания ЛОНИИС разработан экономичный радиоузел небольшой мощности с питанием от постоянного тока.

Оконечный усилитель этого узла при работе от колхозного приемника отдает 2,5—5 W неискаженной звуковой мощности при нагрузке его соответственно 25 или 50 электромагнитными громкоговорителями типа «Рекорд». Потребление электроэнергии при отдаваемой мощности в 2,5 W вдвое меньше, чем при отдаче мощности в 5 W.

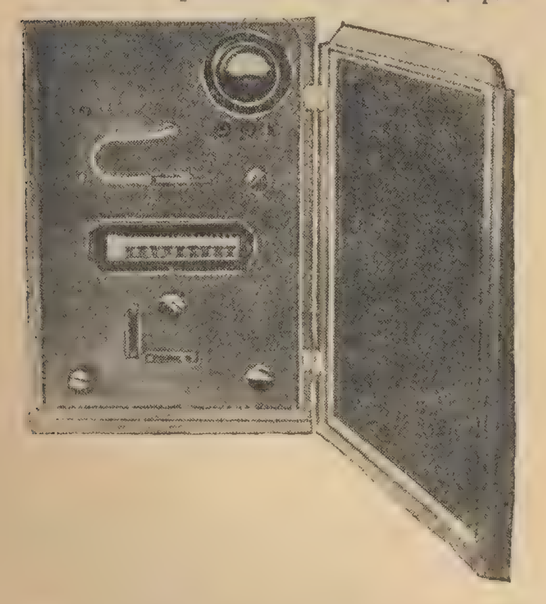


Рис. 1. Шкаф с приемником и усилителем колхозного узла 2,5—5 W

Техническая эксплоатация узла несложна и сводится к его включению и выключению.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ УЗЛА

Узел состоит из батарейного приемника, оконечного усилителя и вольтметра для контроля напряжений питания. Вся эта аппаратура размещается в деревянном шкафчике, как показано на рис. 1. Габариты шкафа не превышают размеров настольного приемника.

Кроме того, в состав аппаратуры узла входят: контрольный громкоговоритель, панель питания и линейный щиток.

Соединения между частями узла осуществляются при помощи шнуров со штепсельными вилками. Схема монтажа шкафа приведена на рис. 2.

Включение питания узла производится при помощи шестиштырьковой колодки, конструкция которой исключает возможность коротких замыканий.

Схема линейного щитка приведена на рис. 3. На линейном щитке смонтированы: 3 грозовых разрядника (два для защиты от разрядов с линии и один — от разрядов с антенны), антенный переключатель, переключатель для включения и заземления линий, клеммы для подключения антенны, заземления выходных проводов усилителя и трансляционных линий.

ПРИЕМНИК

В качестве приемника узла могут служить приемники типа 4НБ-6, РПК-9 или БИ-234.

Батарейный супергетеродин 4НБ-6 завода «Электросигнал» обладает значительно более высокими качественными показателями, чем приемники РПК-9 и БИ-234.

Однако вследствие отсутствия приемника 4НБ-6 в период разработки узла в последнем применен приемник РПК-9, в схему которого внесены небольшие изменения, обусловленные совместной работой его с усилителем. Схема приемника приведена на рис. 4.

Оконечный пентод СБ-155 надо заменить триодом УБ-152, и сопротивление 28 смещения 500 Ω выпаять. К выводу, к которому подавался минус анодной батареи, надо подводить минус фиксированного смещения 3,5—

4 V. Минус анодной батареи приемника соединяется с минусом накальной и подается к выводу на приемнике, обозначенному — 2 V.

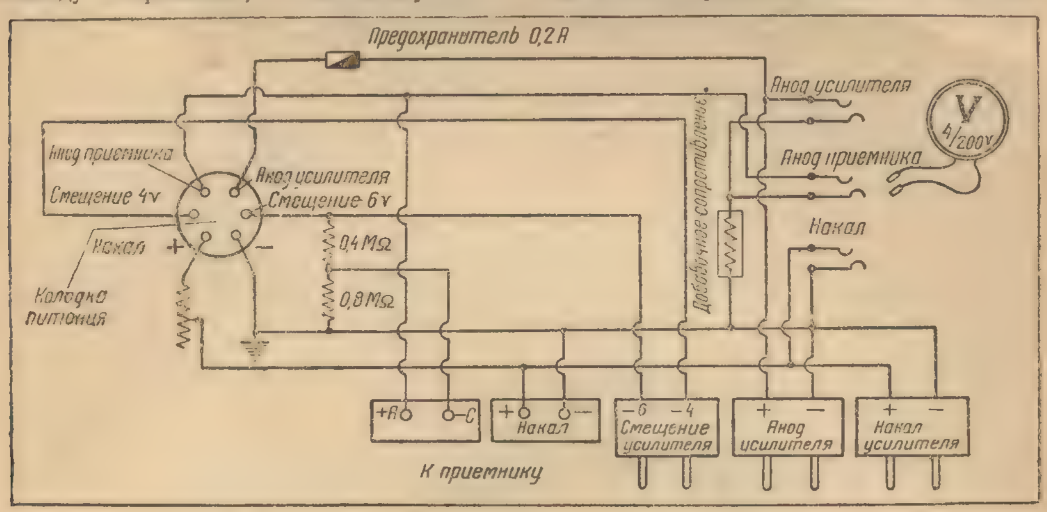


Рис. 2. Схема монтажа шкафа

Кроме того, из приемника должен быть исключен реостат накала *13*, так как в узле имеется общий реостат, регулирующий напряжение накала ламп как приемника, так и усилителя.

ОКОНЕЧНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Оконечный усилитель мощностью 2,5—5 W состоит из двух каскадов. В зависимости от требуемой мощности усилителя (5 или 2,5 W) в каждом каскаде работают либо две лампы, либо одна. Параметры усилителя как в том, так и в другом случае одинаковы, изменяется только потребление энергии.

Схема усилителя приведена на рис. 5. Предоконечный каскад работает на лампах

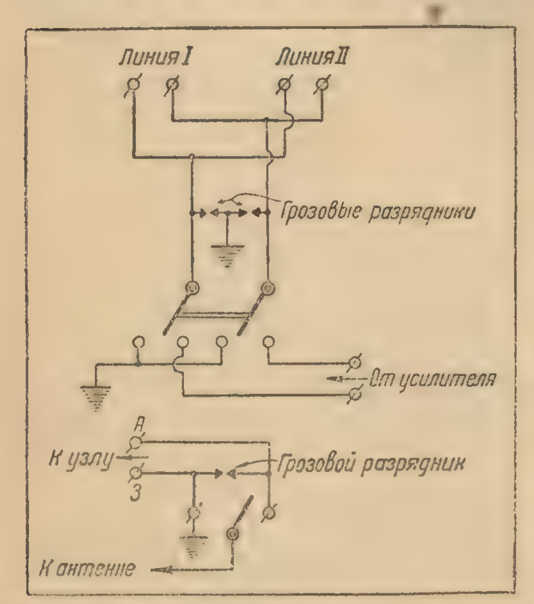


Рис. 3. Схема линейного щитка

УБ-152 в классе А, при $U_a = 160$ V; $U_g = -6$ V; $U_f = 2$ V. В оконечном двухтактном каскаде применены лампы СО-243 (двойной триод малогабаритной серии), работающие в классе В, при $U_a = 160$ V; $U_g = -4$ V; $U_f = 2$ V.

Выбранные типы ламп, а также установленные для них режимы обеспечивают наибольшую экономичность усилителя. Режимы ламп несколько форсированы по сравнению с установленными для них заводом. Однако, как показывает опытная эксплоатация новых усилителей, заметного снижения срока службы ламп при этом не происходит.

Для уменьшения искажений, улучшения частотной характеристики и стабилизации выходного напряжения в усилитель введена отрицательная обратная связь при глубине, равной примерно 2. Обратная связь охватывает оба каскада.

Регулятор громкости позволяет плавно изменять звуковое напряжение на сетке ламп первого каскада.

Для получения номинальной выходной мощности на вход усилителя должно быть подано напряжение порядка 7,5 V эффективных. С учетом напряжения обратной связи, напряжение на сетках ламп УБ-152 будет равно примерно 4,3 V.

Данные трансформаторов следующие: междуламповый трансформатор *Тр-1* собран на железе Ш-19, набор 25 mm, I обмотка имеет 4500 витков провода ПЭ 0,1—0,14, II обмотка — 5000 витков провода ПЭ 0,1—0,14 с выводом от средней точки.

Сборка сердечника производится пакетами по 8 пластин в перекрышку. Обмотки секционированы. Первичная обмотка разбита на три равных секции, вторичная — на две равных секции. Сначала наматывается первая секция I обмотки, на нее — первая секция II обмотки, затем вторая секция I обмотки и т. д.

Выходной трансформатор *Тр-2* рассчитан на абонентское напряжение 30 V. Он собран на железе Ш-19, набор 25 mm. I обмотка имеет 2830 витков с выводом средней точки, провод ПЭШО 0,17; II обмотка — 625 витков

провода ПЭ 0,44; III обмотка (обратная связь) — 100 витков провода ПЭ 0,1. Сердечник собран в перекрышку. Ближе к железу мотается II обмотка, затем I и III.

Трансформаторы должны быть изготовлены возможно тщательнее, так как их качество определяет качество работы всего усилителя.

в каждом каскаде работает по одной лампе (2,5 W) и по две лампы (5 W) соответственно — на рис. 8 и 9.

ПИТАНИЕ УЗЛА

Для питания узла применены сухие элементы.

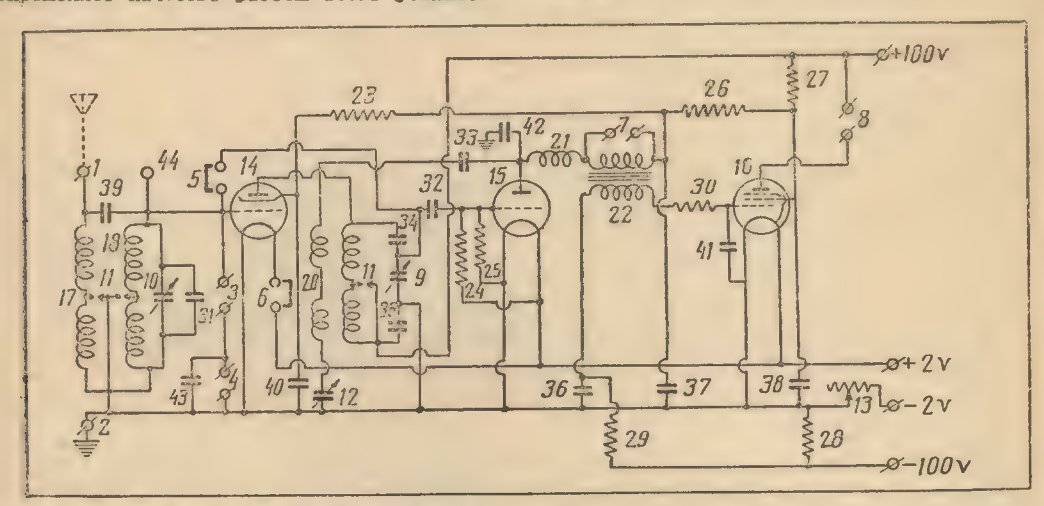


Рис. 4. Схема приемника типа РПК-9

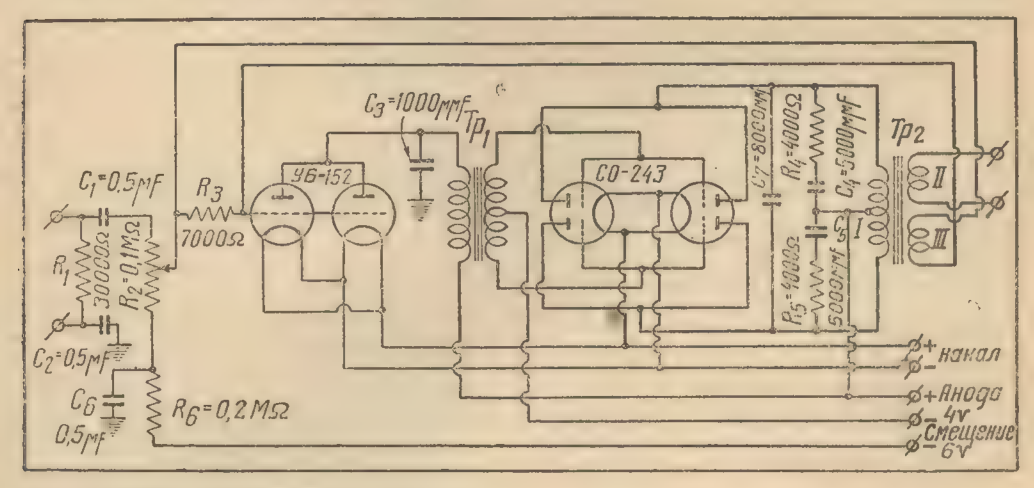


Рис. 5. Схема усилителя 2,5—5 W

Фильтры, состоящие из сопротивлений R_4 и R_5 и емкостей C_4 и C_5, C_7, включены в цепи анодов оконечных ламп для повышения устойчивости усилителя.

Усилитель смонтирован на железном шасси. Снаружи помещены трансформаторы, закрытые кожухами, и лампы. Остальные детали смонтированы внутри шасси. Габариты усилителя с лампами: 170 × 140 × 170 mm. На рис. 6 приведена фотография усилителя.

Основные данные режима усилителя приведены в табл. 1. Там же указано относительное изменение выходного напряжения $\Delta U_{вых}$ при десятикратном увеличении сопротивления нагрузки на усилитель.

Частотная характеристика усилителя приведена на рис. 7, а зависимость клирфактора от выходной мощности для случаев, когда

В табл. 2 приведены суммарные данные питания узла (приемник РПК-9 и усилитель), исходя из семичасовой работы узла в день; годовой расход энергии дан в табл. 3.

Наименьшая стоимость питания узла получается при применении анодных батарей большой емкости. Для упрощения эксплоатации целесообразно применять такие типы элементов, емкость которых достаточна для питания узла в течение года.

Исходя из этого, следует применять для узла мощностью 2,5 W элементы типа 3СМВД емкостью 60 Ah, для узла мощностью 5 W — элементы типа ТЭ-80 емкостью 80 Ah. В элементах ТЭ-80 применяется цинк толщиной 0,7 mm. Так как емкость этих элементов несколько меньше требуемой, то следует применять цинк толщиной 0,8—0,9 mm. Опы-

Таблица 1

Выходная мощность	Напряжение накала U_f	Ток накала I_f	Мощность накала P_f	Анодное напряжение, U_a	Анодный ток, I_a	Мощность питания анода, P_a	Общая потребляемая мощность $P_{сумм}$	Нелинейные искажения, K	$\Delta U_{вых}$
W	V	A	W	V	mA	W	W	%	db
2,5	2	0,35	0,7	160	13,5	2,16	2,86	до 5	3,35
5	2	0,7	1,4	160	27	4,32	5,72	до 5	3,5

Таблица 2

Выходная мощность узла	U_a	I_a	P_a	U_f	I_f	P_f	$P_{сумм}$
	V	mA	W	V	A	W	W
2,5 W	160	21,5	3,44	2	0,68	1,36	4,8
5 W	160	35	5,6	2	1,03	2,06	7,66

ты показали, что утолщение цинка с 0,7 до 1 mm дает увеличение емкости на 40—45 Ah при сохранении прежних габаритов и расходе других материалов.

Анодная батарея должна собираться из отдельных элементов. Для лучшего ее использования она секционируется, как показано на рис. 10.

Таблица 3

Мощность узла	Годовой расход энергии	
	по аноду	по накалу
W	Ah	Ah
2,5	55	1 740
5	89,5	2 630

Анодная батарея состоит из основной части и четырех секций. Общее число элементов в батарее равно 184.

Для питания цепей накала узла наиболее рационально применять блоки из параллельно соединенных элементов типа 6СМВД. Для 2,5-W узла необходимо иметь блоки из 4 параллельно соединенных элементов, для 5-W узла — из 7 элементов.

Для питания в течение года узла мощностью 2,5 W необходимо 32 элемента, для узла мощностью 5 W — 42 элемента.

Стоимость питания в год узла мощностью 2,5 W составляет 450—500 руб., узла мощностью 5 W — 650—700 руб. На точку в месяц падает соответственно 1,5—1,65 руб. и 1,08—1,17 руб.

ЭКСПЛОАТАЦИЯ УЗЛА

По нашему мнению система эксплоатации описанного узла, предназначенного в основном для установки в колхозе, должна быть следующей.

Узел должен принадлежать колхозу. Технический контроль за состоянием колхозных узлов района и осуществление технической профилактики их ведется специальным техником районного узла. Кроме этого, районный узел в организованном порядке должен

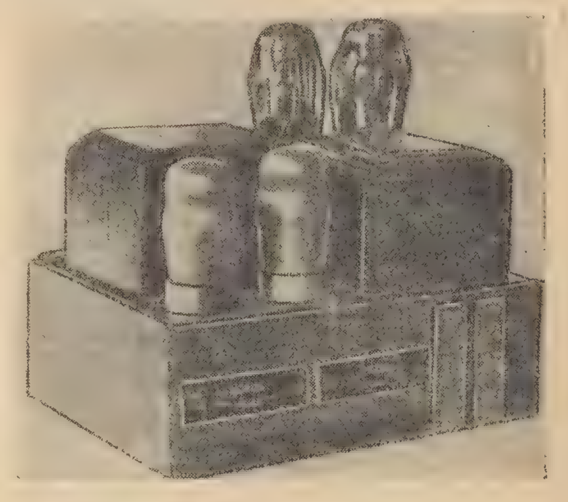


Рис. 6. Общий вид усилителя

снабжать колхозные узлы источниками питания (элементами). Колхоз заключает с районным узлом договор, по которому и производит соответствующую оплату. Колхоз вносит также ВРК плату за радиослушание в соответствии с существующими положениями и количеством точек. Сбор абонентской платы производится колхозом.

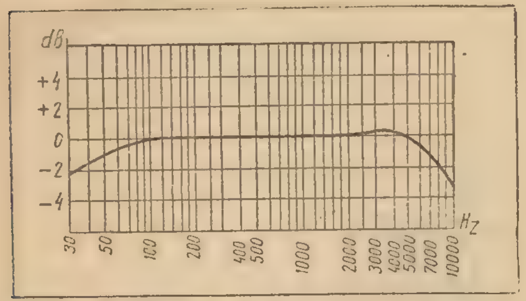


Рис. 7. Частотная характеристика усилителя

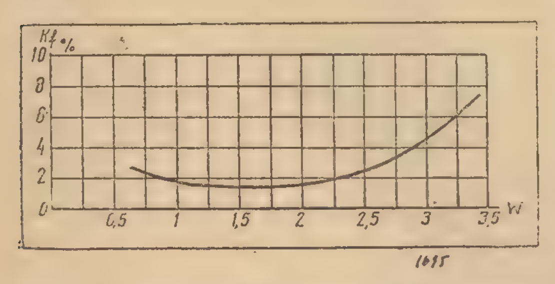


Рис. 8. Кривая клирфактора усилителя при работе с выходной мощностью 2,5 W

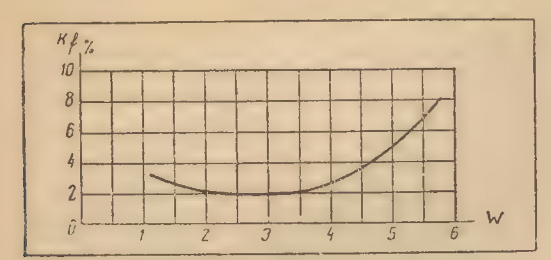


Рис. 9. Кривая клирфактора усилителя при работе с выходной мощностью 5 W

Обслуживание узла может быть поручено одному из колхозников (желательно радиолюбителю) или избачу по совместительству с его основной работой. За обслуживание узла ему начисляется некоторое количество трудо-дней. Кроме включения и выключения узла, в обязанности его должно входить наблюдение за небольшим и несложным линейным и абонентским хозяйством и исправление линейных и абонентских повреждений. Ремонт приемо-усилительного устройства им выполняться не должен.

В случае повреждения узла лицо, обслуживающее его, должно известить об этом районного техника, который обязан немедленно выехать на место с комплектом запасной аппаратуры, заменить поврежденную и ремонт последней осуществить па районном узле, где для этого должно быть предусмотрено место, соответствующий инструмент и элементарное оборудование.



Рис. 10. Секционирование анодной батареи

Ориентировочно можно считать, что стоимость аппаратуры узла составляет 550—600 руб. Стоимость линий (1—1,5 km в среднем) — 1000 руб. и стоимость установки узла — 300 руб.

Годовые эксплоатационные расходы узла мощностью 5 W складываются из:

Стоимости батарей	650 руб.
Транспорта	100 „
Техобслуживания	600 „
Лампы	50 „
Отчислений на амортизацию (линии и аппаратура)	300 „
Итого .	1700 руб.

Для узла мощностью 2,5 W эти же расходы составляют примерно 1450 руб. Эксплоатационные расходы в значительной степени покрываются абонентской платой.

Три колхозных узла находятся уже больше года в опытной эксплоатации в Ленинградской области. Опытная эксплоатация подтвердила правильность намеченной системы эксплоатации, и дала положительные результаты по испытанию аппаратуры. Все узлы работают безаварийно и с успехом обслуживаются заведующими сельскими клубами по совместительству с их основной работой, причем по мнению этих работников усложнения их обязанностей от наличия узла не произошло. Технический надзор за узлами ведет районный радиотехник.

В настоящее время Минским радиозаводом на основе разработки лаборатории вещания изготовлен производственный макет 2,5—5-W узла.

Завод удачно объединил приемник и усилитель на одном шасси. Приемная часть построена по схеме супергетеродина.



УТС-50-1

Инж. Н. Ф. Таруц

Всесоюзная техническая контора Союзтехрадио подготавливает к производству 50-W усилитель (УТС-50-1) и линейный щиток. Общий вид усилителя показан на рис. 1, а линейного щитка на рис. 2. Размер шасси усилителя: 460 × 230 × 110 mm.

Усилитель предназначается для вещательных узлов колхозов, рабочих поселков, клубов, стадионов и т. п. и может питать через трансляционную сеть 300—400 громкоговорителей типа «Рекорд».

Усилитель позволяет проводить передачи от приемника, от микрофона типа ММ-2 и от адаптера.

Усилитель имеет три каскада усиления (рис. 3).

Мощный каскад собран на 4 лампах 6Л6 по пушпульной схеме и работает в режиме AB1. Выходной трансформатор Тр-3 рассчитан на 3 выходных напряжения — 30, 60 и 120 V.

В выходном каскаде применена негативная обратная связь, в цепь которой включены конденсаторы C_{11} и сопротивления R_{12}, R_{13}. В цепи анода ламп 6Л6 включены антипаразитные сопротивления R_{16}.

Предоконечный каскад собран на лампе 6Н7 по реостатно-трансформаторной схеме.

Междуламповый трансформатор *Тр-2* имеет коэфициент трансформации 1 : 3. Вторичные обмотки трансформатора зашунтированы конденсаторами C_{10} во избежание самовозбуждения усилителя.

В цепь анода лампы 6Н7 включены сопротивление R_7 и емкость C_6 для коррекции усиления усилителя на высоких частотах, а также конденсатор C_7 и переменное сопротивление R_8 для регулировки тембра передачи.

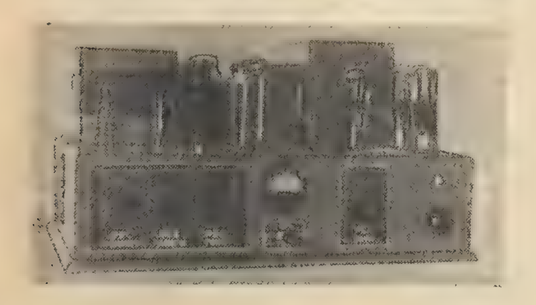


Рис. 1. Общий вид усилителя

Звуковое напряжение от приемника включается на сетку лампы 6Н7 с помощью переключателя $П_1$. Конденсатор C_{15} служит для исключения возможности попадания анодного напряжения приемника на сетку лампы 6Н7.

Во входном каскаде используется пентод 6Ж7, включенный по реостатной схеме.

На входе первого каскада включен регулятор громкости R_1. Звуковое напряжение адаптера подается на сопротивление регулятора громкости с помощью переключателя $П_1$.

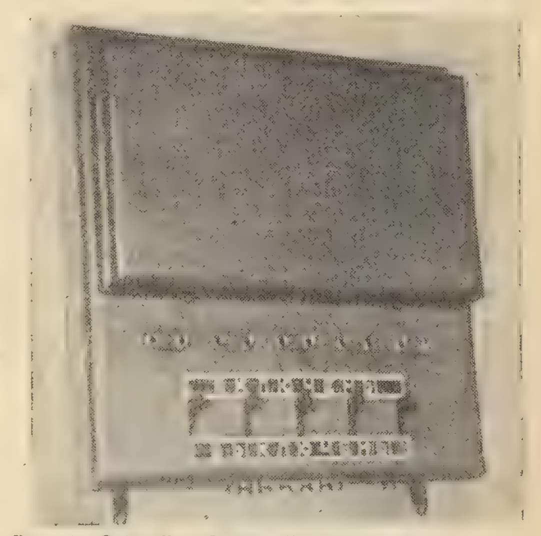


Рис. 2. Общий вид линейного щитка

При работе с микрофона к сопротивлению R_1 подключается микрофонный трансформатор *Тр-1*, имеющий коэфициент трансформации 1 : 15. Питание микрофона производится от батареи, которая подключается к микрофону тем же переключателем $П_1$.

Контроль работы усилителя осуществляется контрольным громкоговорителем. При работе с микрофона во избежание акустической связи контрольный громкоговоритель выключается, и контроль производится головным телефоном. Отключение громкоговорителя производится переключателем $П_1$ одновременно с включением микрофона.

Контроль анодных токов каждого из плеч пушпула производится миллиамперметром, шунты которого (R_{15}) включены в цепь катодов ламп 6Л6. Переключение прибора осуществляется ключом $П_3$.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ УСИЛИТЕЛЯ

Полоса передаваемых частот при работе от приемника и адаптера 50 ÷ 8 000 Hz, при работе от микрофона 75 ÷ 7 000 Hz. Частотные искажения лежат в пределах ± 2 db. Отдаваемая мощность 50 W. Клирфактор при номинальной мощности на частоте 400 Hz — 5%, на частоте 1000 Hz — 4%. Нормальные напряжения на входе: при работе от приемника

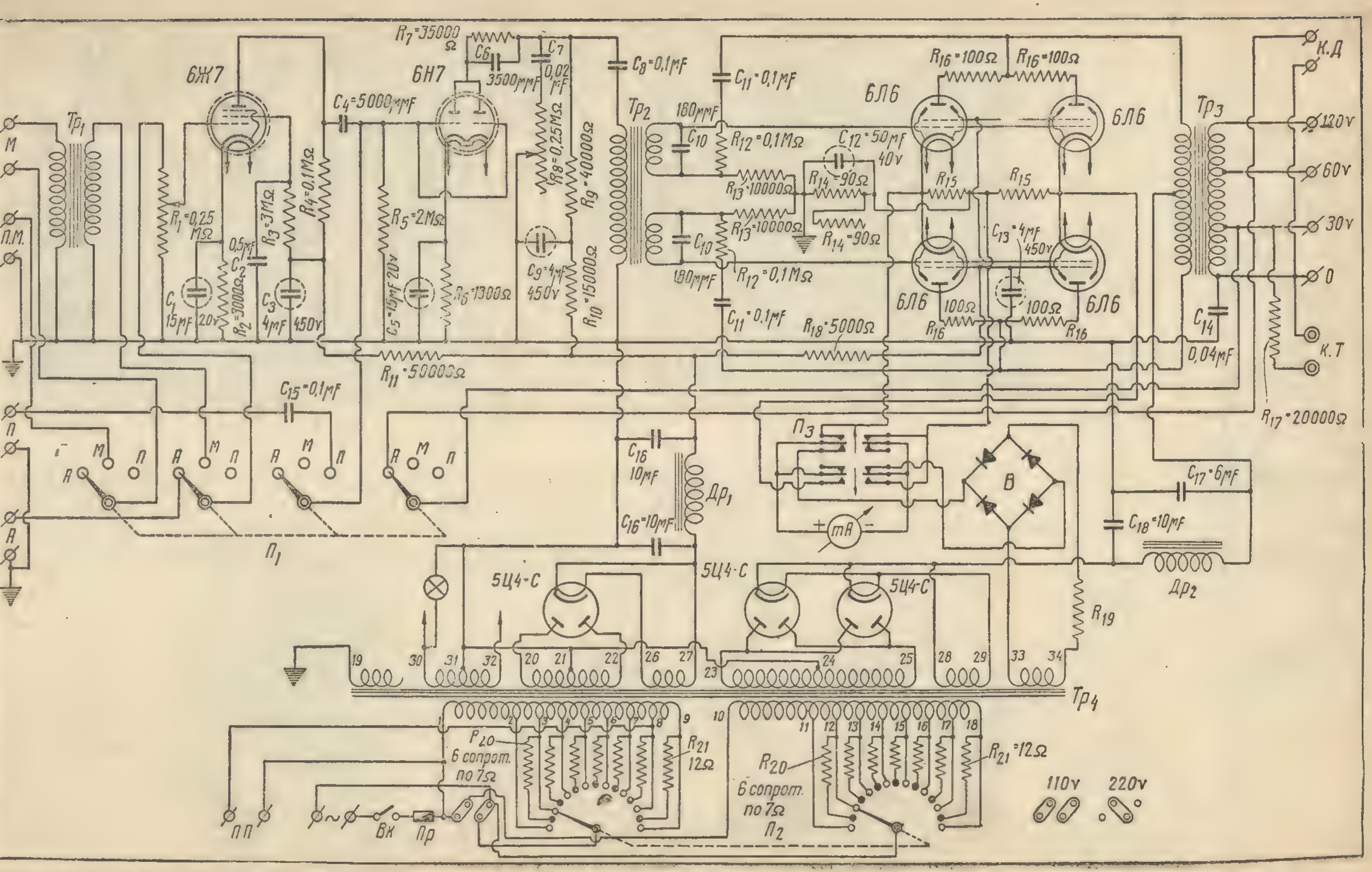


Рис. 3. Схема усилителя УТС-50-1

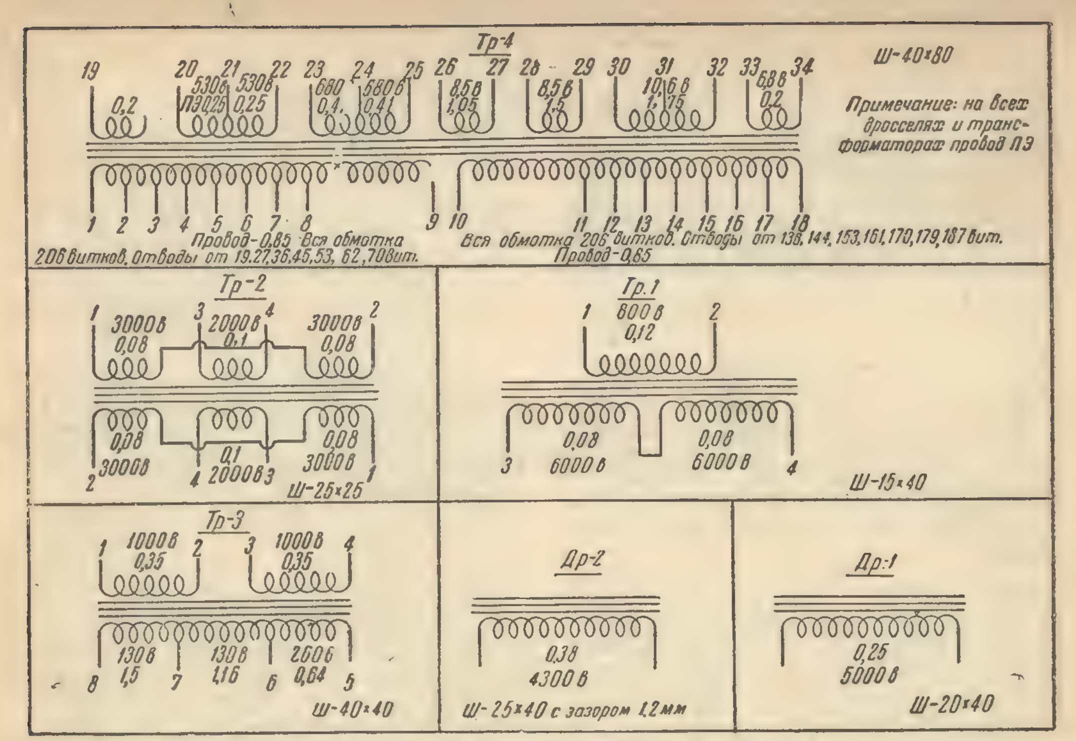


Рис. 4. Данные трансформаторов и дросселей усилителя УТС-50-1

1,95 V, адаптера — 38 mV и микрофона — 2,7 mV.

Потребляемая мощность от сети переменного тока 204 W. Данные трансформаторов и дросселей приведены на рис. 4.

СХЕМА ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Выпрямитель собран на трех кенотронах типа 5Ц4С; два из них служат для питания анодов ламп мощного каскада, а один — первых двух каскадов и экранных сеток мощного каскада. Оба выпрямителя работают по двухполупериодной схеме и питаются от общего трансформатора.

Силовой трансформатор рассчитан на питание от сети напряжением 110 и 220 V. Переключение этих напряжений осуществляется перемычками. Для компенсации изменений напряжения сети первичная обмотка силового трансформатора секционирована. Отводы от секций подключены к переключателю $П_2$.

Для устранения искрения и выключения усилителя в моменты переключения секций между холостыми и рабочими контактами включены сопротивления R_{20}, R_{21}.

ЛИНЕЙНЫЙ ЩИТОК

Для включения и защиты выходных линий, подаваемых к усилителю, последний снабжается линейным щитком на пять цепей. Щиток с открытой крышкой показан на рис. 5.

Схема щитка содержит грозоразрядники типа РА-3, включаемые в каждый провод линии, предохранители Бозе на 0,25 А, включаемые один до, а другой после грозоразрядника, контрольные гнезда и рубильники для включения и заземления линий.

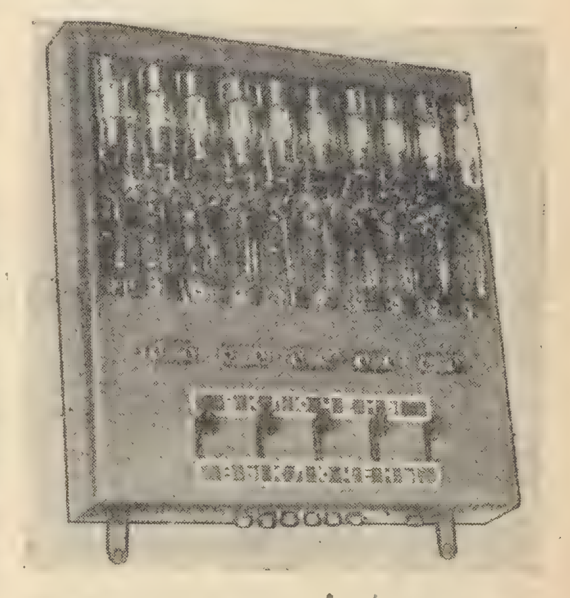


Рис. 5. Линейный щиток с открытыми предохранителями и грозоразрядниками

Щиток оформлен на шасси размером 300 × 285 × 50 mm. В нижней части щитка имеются шесть зажимов для подключения выхода усилителя; один из них подключается к общему концу выходного трансформатора, а остальные — к необходимой для данной линии секции его с напряжением 30, 60 или 120 V.

В верхней части щитка установлены пять пар гнезд для подключения выходных линий.

КАК НАЛАЖИВАТЬ КАТОДНЫЙ ТЕЛЕВИЗОР

Д. В. Сергеев

Катодные телевизоры строят себе опытные радиолюбители с многолетним стажем. Тем не менее налаживание этого сложного аппарата занимает много времени и вызывает ряд недоуменных вопросов.

В настоящей статье мы расскажем о порядке и методике налаживания катодного телевизора.

РЕЖИМ ЛАМП

После того как телевизор смонтирован и правильность монтажа проверена, включают общее питание телевизора. Высоковольтный выпрямитель питания анодов кинескопа лучше пока отключить.

В первую очередь нужно убедиться в том, что на электродах всех ламп имеются необходимые напряжения. Напряжения на экранирующих сетках и анодах измеряют высокоомным вольтметром. Напряжения смещения на управляющих сетках ламп нужно измерять на сопротивлениях в цепи общего питания, с которых снимаются эти напряжения, а не непосредственно на сетках ламп.

Особое внимание нужно уделить правильному выбору напряжений на электродах ламп приемной части телевизора, так как при повышенных напряжениях возможно самовозбуждение. Напряжения на экранирующих сетках подбираются при помощи сопротивлений, соединяющих их с плюсом высокого напряжения. Напряжения на анодах можно регулировать изменением величин сопротивлений развязки в анодной цепи каждой лампы. Нельзя изменять напряжения на анодах при помощи сопротивлений нагрузки, так как это исказит частотную характеристику приемника.

Режимы ламп блока разделения и развертки не имеют существенного значения и подбирать их не нужно. При измерении напряжения на аноде лампы генератора тока нужно быть весьма осторожным, так как высокочастотные импульсы здесь достигают 2—3 kV.

Убедившись в правильности режимов ламп, можно перейти к налаживанию блока развертки.

БЛОК РАЗВЕРТКИ

Прежде всего необходимо убедиться в том, что генераторы частот строк и кадров работают.

Для этого параллельно отклоняющим катушкам кадров присоединяются телефонные трубки. При наличии генерации в телефоне слышен сильный 50-периодный тон. При изменении частоты кадров соответствующей ручкой высота этого тона должна меняться. Отсутствие тона происходит в большинстве случаев от ошибки в монтаже или при неправильном включении обмоток генераторного трансформатора.

В последнем случае достаточно поменять местами концы одной из обмоток генераторного трансформатора, чтобы блокинг-генератор начал работать.

Наличие генерации строчной частоты при схеме генератора тока можно обнаружить на слух без телефонных трубок. Трансформатор генератора тока «поет» с частотой около 9000 Hz. Этот тон слышен на расстоянии 1—1,5 m от телевизора. При отсутствии генерации необходимо поменять местами концы анодной или сеточной обмоток этого трансформатора.

Затем необходимо проверить, проходит ли ток от строчного генератора через отклоняющие катушки строк. Для этого параллельно к ним приключаются телефонные трубки.

Убедившись в том, что оба генератора работают и через отклоняющие катушки проходят переменные слагающие частоты строк и кадров, можно приступить к налаживанию телевизора по экрану кинескопа.

Поставив на место кинескоп, включаем высоковольтный выпрямитель. При этом ручка яркости должна находиться в таком положении, при котором на сетку кинескопа подается наибольшее отрицательное смещение. Дав кинескопу прогреться, начинаем постепенно уменьшать смещение на сетке (ручкой яркости) до появления на экране светящегося четырехугольника.

При неправильном включении отклоняющих катушек или неисправности блока развертки вместо светящегося прямоугольника могут быть получены другие фигуры. Здесь возможны следующие случаи:

а) На экране имеется узкая горизонтальная полоса. Причина: не работает или отключен от отклоняющих катушек блокинг-генератор кадров.

б) На экране имеется узкая вертикальная полоса. Причина: не работает или отключен от отклоняющих катушек генератор строчной развертки. Если питание анода кинескопа производится от генератора тока, то в этом случае на экране вообще ничего не будет видно.

в) На экране имеется фигура, изображенная на рис. 1, *а*. Причина: отклоняющие катушки кадров включены навстречу друг другу. Правильное включение отклоняющих катушек приведено на рис. 2.

г) На экране имеется фигура, изображенная на рис. 1, б. Причина: отклоняющие катушки строк включены навстречу друг другу.

д) На экране имеется фигура, напоминающая крест. Причина: отклоняющие катушки кадров так же, как и отклоняющие катушки строк, включены, навстречу друг другу.

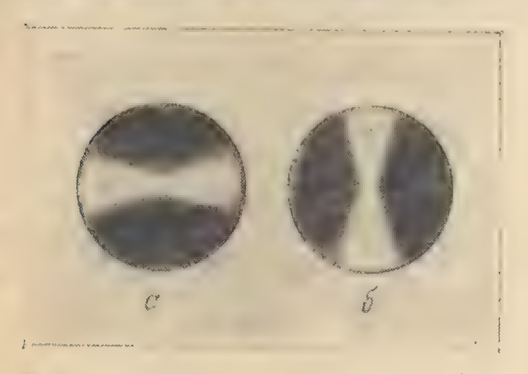


Рис. 1

Для того чтобы легко устранить неправильности, указанные в пп. «в», «г» и «д», целесообразно все концы отклоняющих катушек вывести из стакана и заливать их парафином только после того, когда будет проверено их включение.

Получив на экране светящийся четырехугольник (растр), необходимо убедиться, что ручки яркости и фокусировки действуют нормально. Вращая ручку яркости, мы должны иметь возможность менять яркость экрана в широких пределах. При помощи ручки «фокусировка» нужно иметь возможность так сфокусировать электронный луч, чтобы на экране были видны тонкие строки. Если этого не удается получить, то необходимо изменить место включения потенциометра, с которого снимается напряжение на первый анод таким образом, чтобы на первый анод подать нужное напряжение. При этом суммарное сопротивление плеч потенциометра, стоящего в цепи высокого напряжения, должно остаться неизменным.

При трубке с магнитной фокусировкой и параллельным включением фокусирующей катушки необходимо подобрать величину сопротивления, включенного последовательно с этой катушкой. Если фокусирующая катушка включена последовательно (через нее проходит основной ток от силового выпрямителя), то окончательное регулирование фокусировки производится в конце налаживания телевизора, так как в дальнейшем изменение токов ламп приведет к нарушению фокусировки.

Окончательное налаживание блока развертки (размер и формат растра, частоты строк и кадров) нужно производить непосредственно по изображению.

РАДИОПРИЕМНИК

Налаживание радиоприемной части сводится к устранению самовозбуждения и настройке контуров на нужную частоту. Самовозбуждение на слух не всегда возможно обнаружить.

Если самовозбуждения нет, то при присоединении сетки кинескопа к выходу радиоприемника равномерность свечения растра не должна изменяться. При наличии самовозбуждения в низкочастотной части приемника на экране будут видны широкие черные полосы, движущиеся вверх или вниз. При самовозбуждении в высокочастотной части на экране появляется мелкая частая сетка.

Самовозбуждение в низкочастотной части приемника устраняется путем увеличения емкости развязывающих конденсаторов, в частности, конденсатора, замыкающего переменные токи с экранных сеток на землю. Кроме того, можно устранить самовозбуждение уменьшением напряжений на экранных сетках ламп, однако это приводит к уменьшению усиления приемника.

Самовозбуждение в высокочастотной части приемника обычно является следствием наличия обратной связи в цепи экранной сетки первой лампы. Для предварительного налаживания радиоприемника необходимо замкнуть накоротко дроссель обратной связи; первые два контура заменяются сопротивлениями. В схеме приемника Орлова и Кенигсона (№ 1 РФ, 1940 г.) эти сопротивления берутся порядка нескольких тысяч ом. В схеме рефлексного приемника Расплетина (№ 13 РФ, 1940 г.) — 200—300 Ω. Параллельно нагрузке выходной лампы включаются телефонные трубки. Антенна присоединяется к сетке первой лампы через конденсатор емкостью 5—20 μμF.

Видоизменив таким образом схему приемника, мы несколько уменьшаем его чувствительность, но зато настройка на станцию производится только одним контуром, стоящим в цепи диодного детектора. Изменяя настройку этого контура при помощи полупеременного конденсатора или магнетита, добиваемся получения в телефонных трубках резкого звука 50-периодного тона. При изменении настройки контура сила этого звука должна меняться. Это покажет, что мы слышим действительно импульсы кадровой синхронизации телецентра, а не фон 50-периодного тока, который может получиться при недостаточно хорошем качестве фильтра силового выпрямителя.

Рис. 2

Если диапазон, перекрываемый полупеременным конденсатором контура или магнетитом, окажется недостаточным, необходимо изменить число витков катушки контура.

После того как этот контур будет настроен на сигналы телецентра, включают второй контур, стоящий в сеточной цепи второй лампы усилителя высокой частоты, и настраивают его до получения максимальной громкости. Затем отключается сопротивление на входе приемника и включается первый контур. Связь антенны с этим контуром делается индуктивной. Режекторный контур и контур звукового приемника должны быть при этом отключены.

После того как все три контура настроены, присоединяют сетку кинескопа к выходу приемника, а телефонные трубки отключают. На экране кинескопа должны появиться бегущие черные полосы с наклонной сеткой между ними.

ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРА

Для того чтобы получить изображение, необходимо опять вернуться к блоку развертки и установить нужную частоту строк и кадров.

Частота кадров изменяется при помощи переменного сопротивления в сеточной цепи блокинг-генератора до тех пор, пока черные горизонтальные полосы на экране не остановятся.

Частота строк регулируется при помощи переменного сопротивления, включенного последовательно с сеточной обмоткой генераторного трансформатора. Увеличение этого сопротивления увеличивает генерируемую частоту. Если пределы изменения частоты при помощи этого сопротивления недостаточны, приходится изменять величину воздушного зазора сердечника трансформатора.

При подходе к нужной частоте строк черные линии на экране кинескопа становятся наклонными и затем вертикальными, образуя рамку; между ними появляется изображение.

Теперь остается получить нужный размер кадра по вертикали и горизонтали. Размер кадра по вертикали регулируется подбором величины зарядного сопротивления, стоящего в цепи анода разрядной лампы. Увеличение этого сопротивления уменьшает высоту растра. Размер растра по вертикали можно также регулировать при помощи отводов выходного дросселя кадров.

Если блокинг-генератор и разрядная лампа совмещены в одном триоде лампы 6Н7, а усилитель в другом триоде, то при неточном изготовлении отклоняющей системы (большом диаметре железного стакана) иногда невозможно получить необходимый размер по вертикали. В этом случае целесообразно лампу 6Н7 заменить двумя лампами: типа 6С5 (блокинг-генератор и разрядная) и 6Ф6 триодом (усилительная). При этом варианте необходимый размер растра по вертикали обеспечен для любого кинескопа.

Размер по горизонтали регулируется при помощи сопротивлений, стоящих последовательно с анодной обмоткой трансформатора генератора тока. Увеличение этих сопротивлений уменьшает ширину растра. Необходимо учесть, что при этом изменяется режим генераторной лампы, что сильно влияет на генерируемую частоту. Поэтому после получения необходимого размера нужно еще раз подогнать частоту строк при помощи переменного сопротивления или воздушного зазора.

В телевизоре Расплетина (№ 13 РФ, 1940 г.) изменение анодных сопротивлений в генераторе тока одновременно изменяет величину напряжения, подаваемого на анод кинескопа. Поэтому во избежание пробоя кенотрона (6Х6) необходимо уменьшать величину этого сопротивления постепенно.

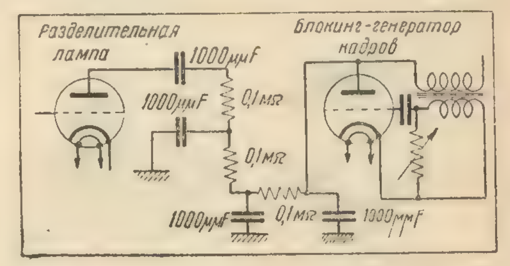


Рис. 3

Центровка кадра по вертикали производится при помощи потенциометра, к которому подводится один из концов отклоняющих катушек кадров. Изменяя соотношение плеч этого потенциометра, мы можем менять силу протекающей через кадровые катушки постоянной слагающей тока и ее направление.

Центровка растра по горизонтали производится при помощи потенциометра, к которому присоединяется один из концов отклоняющих катушек строк. Центровку растра по горизонтали можно производить только после того, как все остальные узлы телевизора налажены и режим всех ламп точно подогнан. Если через потенциометр, с которого снимается постоянная составляющая на отклоняющие катушки строк, протекает недостаточный ток от выпрямителя, то сдвинуть растр на середину экрана бывает довольно трудно.

Получив нормальный размер растра, необходимо опять вернуться к радиоприемной части для того, чтобы получить необходимое качество изображения.

Включением цепи обратной связи (с экранирующей сетки первой лампы) увеличиваем чувствительность приемника и соответственно контрастность изображения. Подбирая число витков дросселя обратной связи и место отвода к реостату, добиваемся наибольшей стабильности приема при достаточном усилении. Если радиолюбитель живет недалеко от телевизионного центра и изображение получается достаточно контрастным без обратной связи, то ее лучше совершенно не включать, так как она ухудшает стабильность приемника.

Подстраивая контуры дополнительно, можно увеличить контрастность изображения. При этом нужно учесть, что при точной настройке всех контуров и соответственно наибольшей контрастности четкость обычно получается недостаточной: мелкие детали не видны, контурные линии становятся расплывчатыми и т. д. При некоторых положениях полупеременных конденсаторов (или магнетитов) на изображении получается сильная пластика, около контурных линий появляется одна или две тени. Настраивать контуры нужно таким образом, чтобы при достаточной

контрастности иметь хорошую четкость и минимальную пластику.

В большинстве случаев сигналы звукового сопровождения проходят через тракт телевизионного приемника и попадают на сетку кинескопа. На экране они выглядят как серые линии, движущиеся вверх и вниз по изображению. Включением режекторного контура и настройкой его на частоту звукового сопровождения необходимо добиться полного исчезновения этих полос.

Московский телевизионный центр ведет передачу телевидения методом чересстрочной развертки. При отсутствии сигналов телецентра между строками растра должны оставаться промежутки, равные примерно толщине строки. При наличии сигналов эти промежутки должны заполняться, т. е. визуально число строк становится в два раза большим.

Если этого нет (отсутствует интерлессинг), то необходимо в цепь, идущую от анода разделительной лампы к аноду лампы блокинг-генератора кадров, включить дополнительный фильтр, состоящий из двух-трех сопротивлений по 0,1—0,2 МΩ и конденсаторов по 1000 μμF (рис. 3).

ПРИЕМНИК ДЛЯ ЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

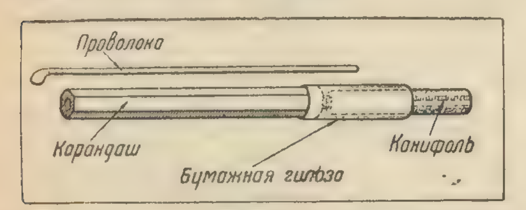
Налаживание приемника для звукового сопровождения сводится к регулировке низкочастотного усилителя, что может быть произведено при помощи адаптера, и к настройке контуров на частоту передатчика звукового сопровождения.

Настройка контуров в резонанс производится точно таким же методом, как и в видеоприемнике, т. е. первый контур заменяется сопротивлением, и настройка ведется только вторым контуром. Затем включается первый контур и настраивается в резонанс со вторым до получения наиболее сильного звука.

ОБМЕН ОПЫТОМ

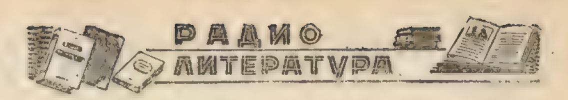
Канифольный карандаш

Большую помощь при пайке может оказать паяльный карандаш. Изготовление его несложно и понятно из рисунка.



Состоит он из обычного карандаша, из которого удален графит, и бумажной гильзы, приклеенной к карандашу: в гильзу вставляется канифольный карандаш. По мере расходования канифольный карандаш выталкивается из бумажной гильзы проволокой, которая вставляется в карандаш вместо графита.

Г. И. Султ



С. А. БАЖАНОВ. Электрический глаз. Связьиздат, Москва, 1940 г., стр. 74, цена в пер. 2 руб.

Последний год отличается почти полным отсутствием новых книг по радиотехнике, рассчитанных на начинающего и «среднего» радиолюбителя.

Почти вся радиотехническая литература, выпущенная за последнее время, рассчитана на специалистов, студентов вузов или хорошо подготовленных читателей.

Исключением является книга С. А. Бажанова. Правда, она предназначена для детей старшего возраста, как это обозначено на ее обложке. Но на самом деле она представляет интерес для широкого круга читателей, которые захотят ознакомиться с работой и применением «электрических глаз» — фотоэлементов.

Книга написана в беллетристической форме. Это нисколько не отражается на серьезности изложения материала. Наоборот, материал изложен со всей возможной глубиной, а выбранная автором форма изложения позволяет очень легко усвоить все то, что сказано в книге.

Фотоэлемент помогает судоходству. Фотоэлемент позволяет передавать по проводам письма и рисунки. Фотоэлемент участвует в телевидении, считает готовую продукцию на заводе, предохраняет от несчастных случаев. Таков далеко не полный список областей применения фотоэлемента. Об этом и рассказывается в книге.

Книга написана хорошо и читается легко. Ее смело можно рекомендовать всем радиолюбителям, которые хотят ознакомиться с устройством, работой и применением фотоэлементов.

До сих пор наши издательства относятся пренебрежительно к выпуску радиолюбительской литературы. Хочется думать, что выпущенная Связьиздатом книга т. Бажанова является показателем того, что издательства, наконец, поняли, что радиолюбительской литературы нет и что нужда в ней велика. Пора бы издательствам вспомнить о радиолюбителях и не ограничиться выпуском одной только данной книги.

ЕВТЕЕВ Ф. Е. Испытание радиопередатчиков. М. Оборонгиз. 1940. 300 стр. с илл. и схем. Ц. в перепл. 11 р. Тираж 6000 экз.

Книга предназначена в первую очередь для студентов втузов и работников лабораторий радиозаводов. Она охватывает весь круг вопросов, связанных с заводскими испытаниями радиопередающих устройств: мощность и к. п. д. радиопередатчиков; стабильность частоты радиопередатчиков; нормы и способы измерения интенсивности гармоник в антенне передатчика; электроакустические требования, предъявляемые к радиотелефонным передатчикам и методы их проверки; телеграфные манипуляции; основные сведения по настройке радиопередатчиков; паразитные колебания и способы борьбы с ними; основные электрические испытания источников питания радиопередатчиков; испытания деталей радиопередатчиков.

Испытательный объект

С. Орлов и Д. Сергеев

Все принимавшие высококачественную телевизионную передачу видели, наверное, что перед началом художественной программы телевизионная станция передает в течение некоторого времени малопонятное на первый взгляд изображение.

Это изображение (рис. 1) состоит из нескольких квадратов, внутри которых находятся горизонтально и вертикально расположенные сходящиеся линии.

Такое изображение называется испытательным объектом (англ. test object). С его помощью можно оценить четкость принимаемого изображения, проверить линейности разверток и, наконец, подобрать правильное соотношение сторон изображения.

Как это делается?

Вспомним сначала, чем определяется четкость изображения.

Четкость изображения или число элементов разложения

$$N = \frac{z^2 b}{a},$$

где N — число элементов разложения;

z — число строк;

$\frac{b}{a}$ — соотношение сторон изображения.

В настоящее время четкость изображения более принято определять просто числом строк. Так, говорят: изображение четкостью 240, 343, 441 строка, подразумевая, конечно, под этим соответствующее им число элементов разложения.

Для передачи изображения данной четкости без особых искажений необходимо, в первую очередь, обеспечить прохождение через весь приемо-передающий тракт определенной полосы частот.

Наиболее низкая частота получается при передаче изображения, состоящего из черной и белой полос, лежащих параллельно направлению строчной развертки (рис. 2). Тогда время передачи такого изображения будет соответствовать одному полному периоду из-

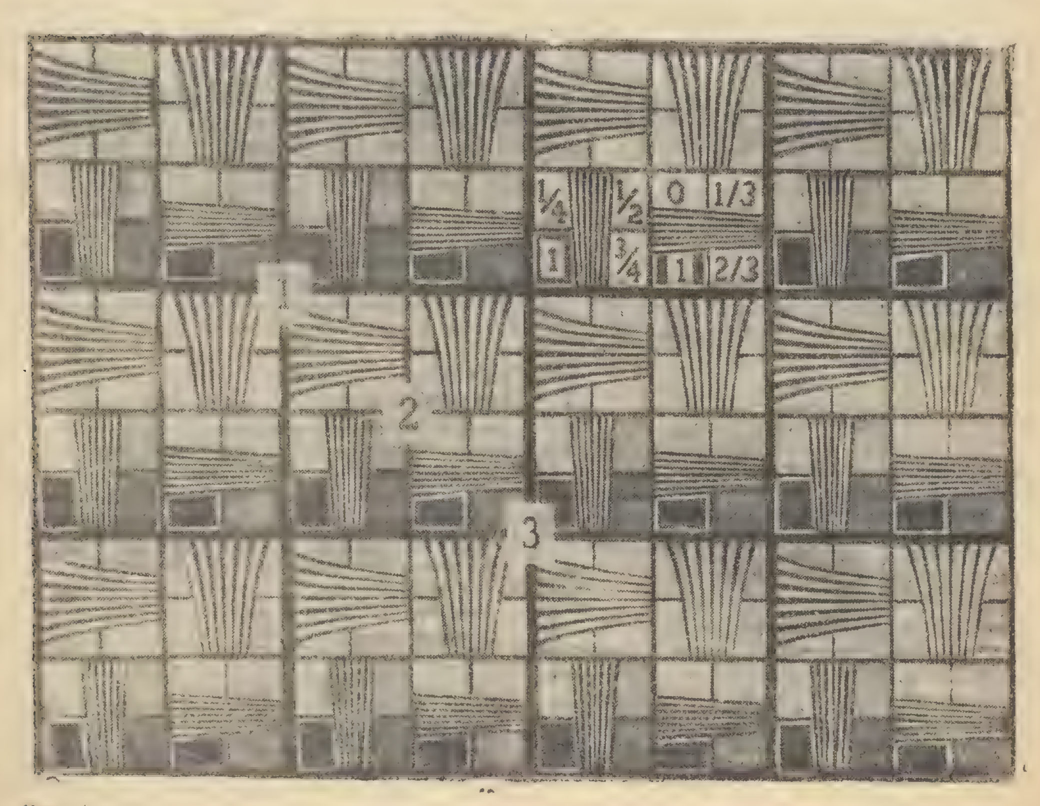


Рис. 1

менения фототока и, следовательно,

$$F_{низ} = n,$$

где n — число кадров в секунду.

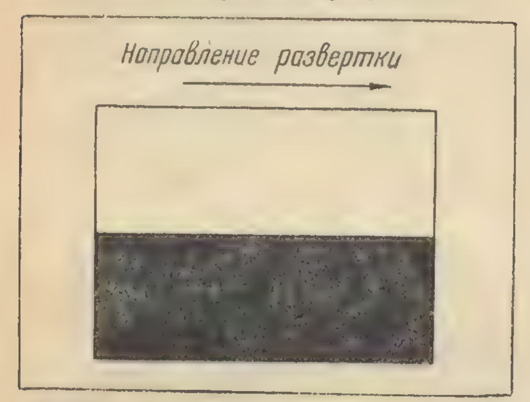


Рис. 2

Вообще говоря, при передаче подвижных изображений могут возникнуть более низкие частоты вплоть до частот, граничащих с постоянным током, но при расчете телевизионного тракта за нижний предел полосы частот принимается частота кадров, а более низкие частоты передаются особыми методами, на которых мы в этой статье останавливаться не будем.

Наибольшая частота возникает при передаче изображения, состоящего из ряда чередующихся белых и черных вертикальных полос (рис. 3) шириной в один элемент разложения, причем число их равно числу элементов в строке. Тогда время передачи двух соседних полос будет соответствовать одному полному периоду изменения фототока, и, следовательно, наивысшая частота будет равна:

$$F_{выс} = \frac{z^2 b}{2a} \cdot n = \frac{Nn}{2}.$$

Почти во всех современных телевизионных системах с целью уменьшения неприятного мелькания изображения применяется так называемая «перемежающаяся», или «чересстрочная», развертка. Сущность ее заключается в том, что изображение в течение одного кадра передается два раза: сначала передаются нечетные строчки разложения, затем — четные, причем четные строки располагаются между нечетными строками.

Но применение чересстрочной развертки влечет за собой чересстрочное мелькание, сдваивание строк и т. д., которые снижают визуальное качество изображения.

Частотные и фазовые искажения, «черное пятно», недостатки фокусировки и другие недостатки передачи и приема снижают качество передаваемого изображения, и, как правило, его четкость на экране кинескопа никогда не соответствует номинальному числу строк разложения, принятому в данной системе.

Для оценки действительной четкости изображения на экране кинескопа и применяется испытательный объект (рис. 1).

Испытательный объект состоит из 12 больших квадратов, каждый из которых разбит еще на четыре (рис. 4). Внутри каждого малого квадрата изображен пучок сходящихся линий.

По тому, в каком месте эти линии начнут сливаться друг с другом, можно судить о фактической четкости принятого изображения. Так например, если линии видны раздельно друг от друга только на уровне цифры 1 (в наиболее широкой части пучка), а при дальнейшем сужении пучка начинают сливаться, то четкость соответствует 100 строкам; если они видны до низа широкого пучка и начала узкого (цифра 2), то четкость — 200 строк; если линии не сливаются до низа узкого пучка (цифра 3) — 300 строк.

Обычно мы имеем некоторые промежуточные значения четкости, например, линии начинают сливаться на середине между цифрами 2 и 3. Этот случай соответствует четкости в 250 строк.

Различимость вертикальных линий, в первую очередь, определяется полосой пропускаемых частот, в то время как горизонтальные линии определяют качество чересстрочной развертки, фокусировку и т. д.

В первом приближении, особенно в любительской практике, для оценки качества изображения достаточно определить четкость в вертикальном направлении в наиболее сфокусированных местах изображения.

При приеме МТЦ определенная таким методом четкость обычно не превышает 220—270 строк, при приеме ЛТЦ — 170—220 строк.

По этим данным можно судить о качестве настройки телевизионного приемника и пропускаемой им полосе частот. Чем лучше настроен приемник, тем больше пропускаемая им полоса и определяемая по испытательному объекту четкость.

Соотношение сторон квадратов испытательного объекта — один к одному. Если на экране вместо квадратов получаются прямоугольники, то это показывает на неправильный формат кадра. Необходимо так изменить высоту или ширину растра, чтобы стороны прямоугольников стали одинаковыми.



Рис. 3

По этому же испытательному объекту можно определить линейность растра. Если, например, на экране телевизора низ и середина испытательного объекта состоят из квадратов, а верх — из прямоугольников, то это указывает на нелинейность кадровой раз-

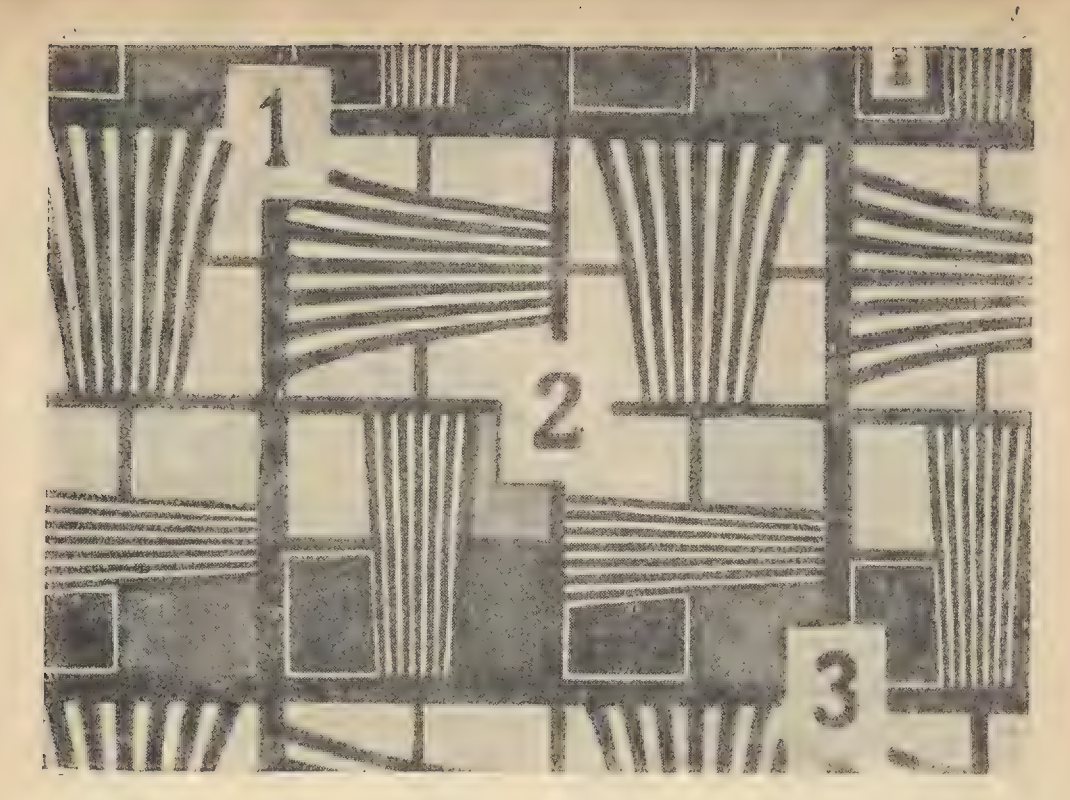


Рис. 4

вертки. Если квадраты искажены с одного из боков растра, то это указывает на нелинейность строчной развертки.

Правильная яркость изображения определяется по наличию всех градаций яркости. Для этого площади тех квадратов, в которых расположены узкие пучки линий, разделены на четыре участка различной яркости. При перемодуляции кинескопа или наличии нелинейных искажений в приемнике может получиться меньшее число градации яркости, т. е. темносерый участок на экране может выглядеть как черный. При соответствующей регулировке этот недостаток может быть устранен.

При наличии фазовых искажений линии испытательного объекта становятся как бы выпуклыми, около них появляются тени.

Таким образом при помощи испытательного объекта можно произвести почти полное испытание телевизионной и радиоприемной частей телевизора.

Серебрение граней деревянного зеркального винта

На грань каждой деревянной пластинки наклеивается жидким столярным клеем полоска станиоли так, чтобы края ее были загнуты на боковые стороны пластинки. Приклеенный станиоль не должен иметь складок, неровностей и других изъянов.

Когда пластины высохнут (через 15—20 час.), их собирают в пачку и протирают замшей, положенной на ровную доску. Между пластинами нужно проложить полоски из тонкой бумаги.

Затем грани собранных в пачку пластин покрываются электролитическим путем серебром и шлифуются.

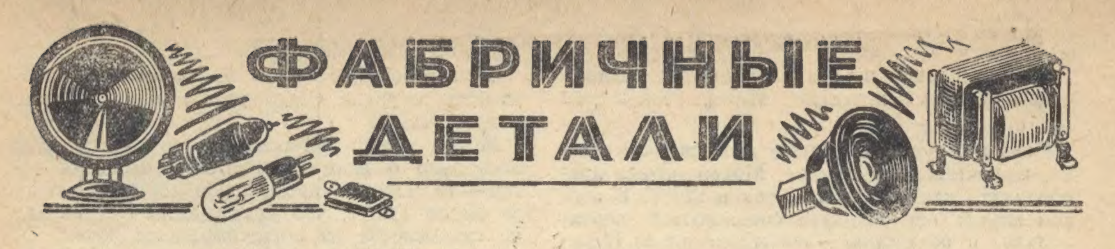
А. И. Груздев

ЭЛЕКТРОНЫ РИСУЮТ УЗОРЫ

На больших текстильных фабриках существуют специальные художники, разрабатывающие рисунки, узоры для тканей. Принятые и одобренные рисунки затем воспроизводятся на валах печатных машин, наносящих рисунки на ткани.

В США производились опыты по использованию электронно-лучевых трубок для составления узоров. Различные узоры на экране трубки появляются тогда, когда электроды ее питают переменными токами. Электроны луча, бомбардирующие экран трубки, создают самые причудливые узоры из света и теней соответственно изменению частоты переменного тока, подаваемого на трубку. Рисунки на экране фотографируются и затем переносятся на ткань.

В. Ш



Синхронный мотор ХЭМЗ

Харьковский электромеханический завод им. тов. Сталина (ХЭМЗ) выпустил новый синхронный граммофонный мотор.

Общий вид мотора показан на рис. 1.

Мотор очень компактен и с внешней стороны оставляет приятное впечатление. Мотор снабжен диском диаметром 190 mm. Общая высота мотора со шпинделем, выступающим над диском, около 80 mm. Будучи установлен на горизонтальную панель радиолы, он выступает снизу всего на 40—50 mm.

Ротор мотора (рис. 2, *а*) представляет собой кольцо, собранное из железных пластин; он имеет толщину 10 mm и соединен неподвижно с диском при помощи трех стоек *б*. В центре диска укреплен стальной шпиндель *в*, который является осью мотора. На внутренней стороне ротора имеются 76 зубцов, служащих полюсами магнитной системы.

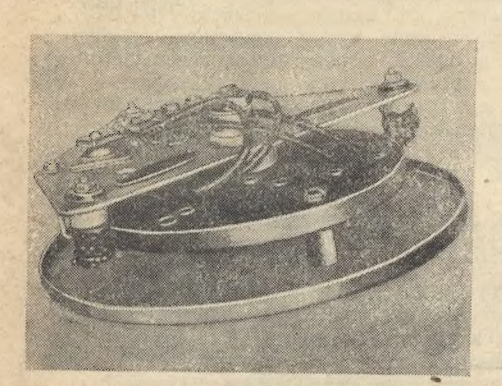


Рис. 1. Общий вид

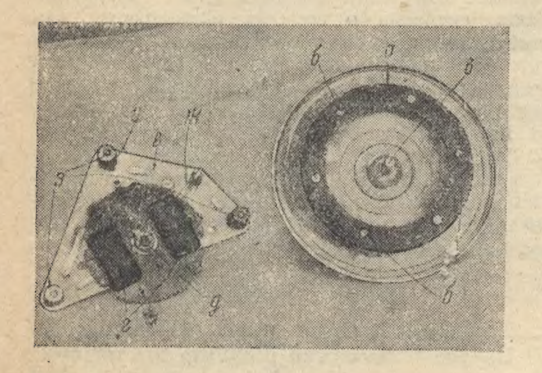


Рис. 2

а — ротор, *б* — стойки, соединяющие ротор с диском, *в* — шпиндель — ось мотора, *г* — катушки, *д* — втулки, *е* — станина, *ж* — пружина, *з* — болты для крепления мотора к панели, *и* — резиновые шайбы

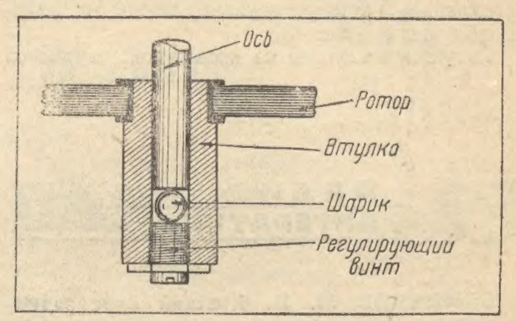


Рис. 3. Крепление оси

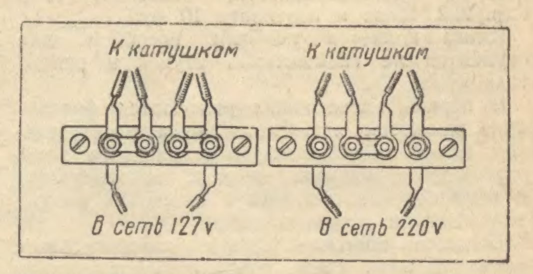


Рис. 4. Колодки переключений сети

Статор также собран из железных пластин. Он представляет собой диск, толщиной в 10 mm. С противоположных сторон диска сделаны вырезы, в которые уложена намотка двух катушек *г*. В центре статора имеется отверстие. Этим отверстием статор надет на втулку, укрепленную на станке треугольной формы *е*.

Ротор надет на втулку так, что он может поворачиваться на некоторую часть окружности. В среднем положении ротор удерживается пружиной *ж*.

Свободное перемещение ротора на некоторый угол применено для того, чтобы мотор легче впадал в синхронизм и чтобы устранить качания ротора.

В центральное отверстие втулки входит шпиндель. Таким образом втулка является основным и единственным подшипником мотора.

Ось нижним своим концом опирается на шарик (рис. 3). Нижняя часть втулки имеет нарезку. Этот винт служит для регулировки статора по высоте в том случае, если вращающаяся часть магнитной системы находится выше или ниже подвижной части.

Подобная конструкция крепления оси обеспечивает малое трение и хорошую центровку оси.

Зазор между зубцами ротора и статора нормально находится в пределах от 0,3 до 0,4 mm.

Мотор крепится к панели тремя болтами *з* (рис. 2). Для лучшей амортизации между па-

нелью и болтами прокладываются резиновые шайбы *и*.

Для крепления мотора к доске, в последней надо сделать круглый вырез, диаметром 150 mm.

Концы катушек выведены на клеммовом щитке, имеющемся на станине. Мотор можно присоединять как к сети 127, так и 220 V. В первом случае обе катушки соединяются параллельно, а во втором — последовательно. Пересоединение катушек осуществляется на клеммовом щитке (рис. 4).

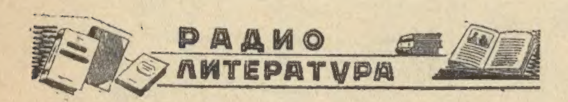
Катушки намотаны из проволоки с эмалевой изоляцией диаметром 0,15 mm. Каждая из них имеет по 3000 витков.

Один экземпляр мотора был испытан в лаборатории журнала «Радиофронт» и дал хорошие результаты.

Мотор делает 79 оборотов в минуту. Это несколько больше стандартного числа оборотов — 78. Однако превышение составляет всего около 1,25%, что практически совершенно не сказывается на воспроизведении записи.

Мотор ХЭМЗ смело можно рекомендовать всем радиолюбителям, строящим себе радиолы.

Г. Борич



ЗЕМЛЯНОВ М. И. Краткий курс радиотехники. Государственное издательство оборонной промышленности. Москва, 1940. Стр. 292. Цена в переплете 10 руб.

Книга является учебным пособием для студентов не специальных втузов и радиотехникумов.

В первой главе книги излагаются физические процессы, происходящие в электрических цепях постоянного и переменного тока, разбираются вопросы емкости, самоиндукции и цепи переменного тока с емкостью, индуктивностью и сопротивлением.

Большое внимание уделено колебательным цепям. В этой главе подробно рассказано о резонансе, открытом и закрытом колебательном контурах, антеннах, распространении магнитной энергии.

Две большие главы отведены электронным лампам и ламповым генераторам. Подробно разобрана работа приемных устройств. Отдельные главы посвящены радиотелефонии и ламповым радиотелеграфным передатчикам.

Книга отличается глубоким и подробным изложением материала. В ней приведено много примеров, облегчающих разбор и понимание тех или иных процессов, о которых рассказывается в книге.

Настоящая книга может послужить хорошим пособием радиолюбителю, обладающему достаточной математической подготовкой и желающему углубить свои знания в области теории радиотехники.

НАУМОВ Н. С., Реконструкция радиотрансляционных воздушных линий. М. Изд. Центрального кабинета производственно-технической пропаганды Наркомсвязи, 1940, стр. 28.

Книжка имеет своей целью поделиться опытом организации и производства работ в группе реконструкции радиовещательных воздушных линий Московской городской радиосети. Она знакомит с теми методами, при помощи которых группа добилась досрочного выполнения годового плана работ и получила от приемочной комиссии хорошую оценку. В конце брошюры приведены правила по оборудованию воздушной сети МГРС, разработанные инженерно-техническим персоналом МГРС при участии лучших стахановцев и мастеров связи.

СЫЧЕВ М. и ДЕГТЯРЕВ Н., Оборудование и эксплоатация звуковых киноустановок и радиотрансляционных узлов в Красной Армии. Руководство для начальников ДКА (клубов), звукорадиоинженеров, звукотехников и киномехаников. М. Воениздат, 1940, стр. 100.

Вторая часть книги посвящена оборудованию и эксплоатации широковещательных радиоузлов РККА. Она имеет следующие главы: монтаж станционных устройств широковещательных радиоузлов; монтаж линейных сооружений; приемка радиотрансляционных узлов в эксплоатацию; эксплоатация широковещательных радиотрансляционных узлов; ремонт аппаратуры и линейного хозяйства радиоузлов; техника безопасности на радиоузлах.

ТИТОВ Е. П. и НОСОВ Н. А. Воздушная радионавигация. М. Воениздат, 1940, стр. 268, цена в перепл. 3 руб.

Книга состоит из двух частей. В первой части («Основы радионавигации») даны краткие сведения из радиотехники, основы направленного излучения и приема электромагнитных волн, сведения о помехах радиоприему, вызывающих ошибки в практическом пеленговании, и описание материальной части средств радионавигации. Главное внимание уделено физической стороне явлений без углубления в математическое обоснование их.

Во второй части книги изложены способы навигации самолета с помощью бортовых самолетных радиопеленгаторов, земных радиопеленгаторов и радиомаяков. Кроме того, дана методика обучения радионавигации.

Отв. редактор В. Лукачер — Научно-технический редактор З. Гинзбург

СВЯЗЬИЗДАТ — Техн. редактор А. Слуцкин

Адрес редакции: Москва, центр, Петровка 12, тел. К1-67-65

Сдано в набор 10/X 1940 г. Подписано к печати 26/XI 1940 г. Л73204
Изд. № 1941. Тираж 57 000. Объем 4,5 п. л. Уч. изд. 12,24 л. Авт. 9,7 л. Форм. бум. 70×105 1/16

13-я тип. ОГИЗа РСФСР треста «Полиграфкнига». Москва, Денисовский 30 Зак 3226

Слушайте передачи для радиолюбителей „Радиочас“

„Радиочас“ передается по понедельникам, четвергам и воскресеньям в 20 час. 30 мин. по радиостанции РЦЗ.

По вторникам в 20 час. 30 мин. и субботам в 21 час по радиостанции РЦЗ передаются уроки азбуки Морзе.

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Все номера журнала „Радиофронт“ за прошлые годы полностью распроданы.

Журнал за текущий год рассылается по подписке и продается через торговую сеть. Заказы на высылку отдельных номеров или комплектов за текущий год не принимаются, и редакция просит по этим вопросам запросов не посылать.

К сведению авторов

Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть написаны на машинке или четко от руки на одной стороне листа. Чертежи сдаются в виде эскизов. Каждый рисунок или чертеж должен иметь подпись. Редакция оставляет за собой право сокращения и редакционного изменения статей. В каждой статье должны быть указаны полностью фамилия, имя и отчество автора и точный адрес.

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ журнала „Радиофронт“

По всем вопросам, связанным с подпиской и экспедированием журнала (продление подписки, изменение адреса, неполучение номеров и т. д.), следует обращаться в Бюро претензий Центральной подписной конторы „Союзпечать“ — Москва, ул. Кирова, 26.

**Адрес редакции журнала „Радиофронт“ —
Москва, Петровка, 12.
Телефоны К 1-67-65,
К 4-70-08**

Содержание

Цена 2 руб.

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли.